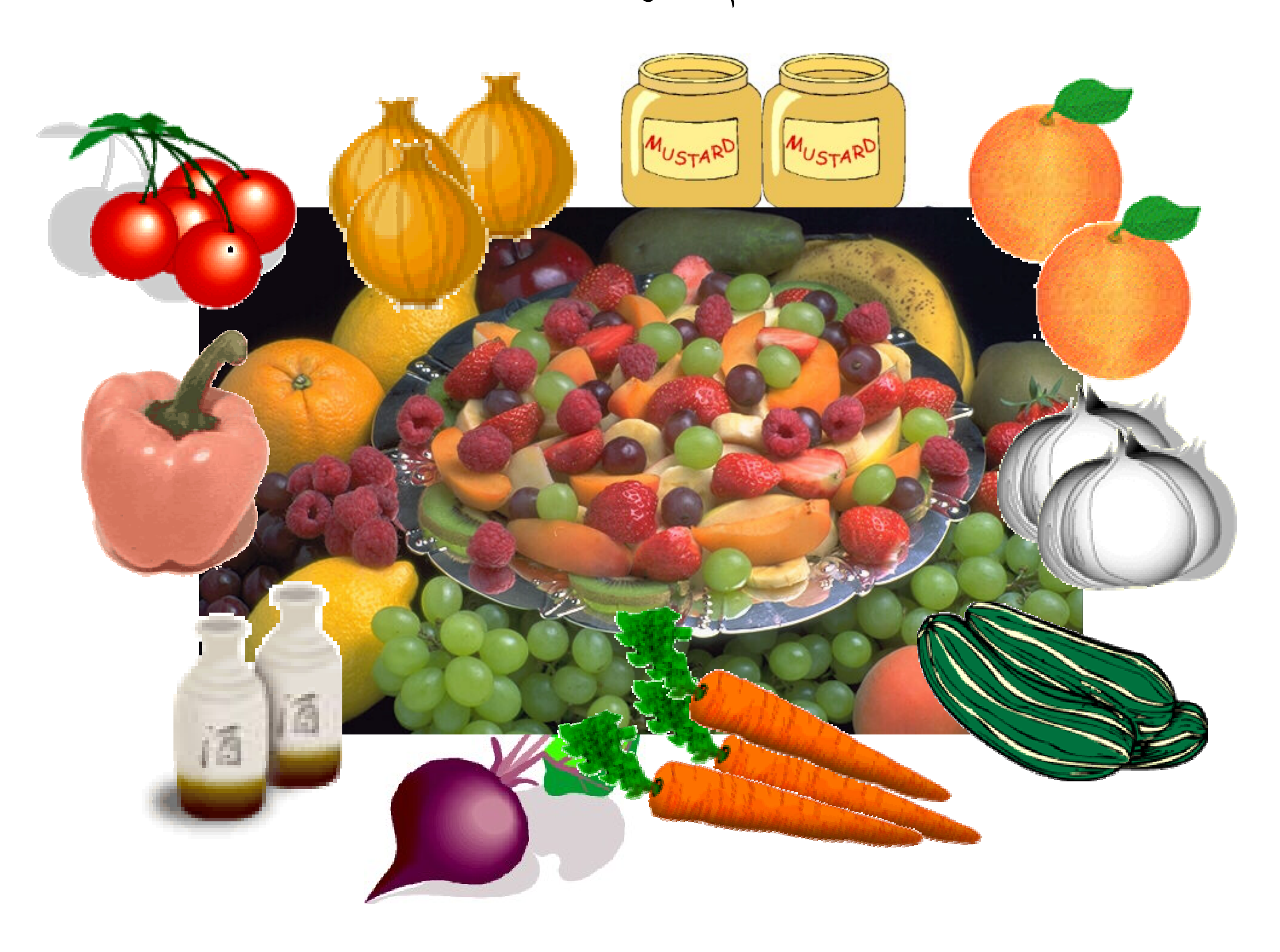
جمهورية مصر العربيـة
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

الصناعات الزراعية

للصف الأول

بالمدارس الثانوية الزراعية
" نظام السنوات الثلاث "



طبعة ٢٠٠٨ ـ ٢٠٠٩م

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

الصناعات الزراعية

الصف الأول
بالمدارس الثانوية الزراعية
"نظام السنوات الثلاث"

تأليف

الأستاذ الدكتور/ همام الطوخي بهلول **مهندس/ فاضل عبد المجيد عبد السلام**

مراجعة

الأستاذ الدكتور/ ليلي ضياء الدين المهدي

٢٠٠٨-٢٠٠٩

مقدمة

تعتبر الصناعات الزراعية وسيلة أساسية لتحويل المواد الخام إلي منتجات ذات قيمة مضافة ، مع إيجاد دخل وإتاحة فرص عمل ومساهمة في التنمية الاقتصادية ككل. وهي تستخدم تكنولوجيا تتراوح بين البساطة الشديدة مثل تجفيف منتج واحد إلي التكنولوجيا الأكثر تعقيدا مثل حفظ المنتجات الغذائية بالإشعاع. ولكن التنمية المستهدفة للصناعات الزراعية تعتمد علي توفر الكميات المناسبة من المواد الزراعية ذات الجودة العالية. ولكن لتلبية هذا الشرط وعدم ملائمة أنظمة التسويق ، ونقص الموظفين المتدربين ، وعدم وجود مصادر للتمويل يشكل عقبة كؤود أمام إقامة صناعات غذائية قابلة للنمو ولذلك كانت هناك حاجة إلي وجود كوادر فنية متدربة في هذا المجال ، ومن هنا كان من الواجب تطوير هذا المقرر لكي يتماشي مع احتياجات السوق من الكوادر الفنية المتدربة. ويهدف تدريس هذا المقرر إعداد الطالب من الناحية الفنية والعملية وذلك بإكسابه المهارات والتدريبات العملية اللازمة لتصنيع المنتجات الغذائية المختلفة ومعرفة التفسيرات العلمية للتغيرات التي تطرأ علي المواد الغذائية أثناء تصنيعها وطرق الحفظ المناسبة لها ليتمكن الطالب من القيام بتنفيذ مشروعات صغيرة بمعرفته للمقومات اللازمة لهذه المشروعات. أيضا التعرف علي كيفية حفظ وتخزين هذه المنتجات والشروط الواجب توافرها لحفظها وكذلك كيفية عمل سجلات للإنتاج والتخزين.

وفى هذا المقرر نهدف إلى:

* إكساب الطالب قدرا من المعرفة في كل من:

- الأهمية الاقتصادية للصناعات الغذائية.
- الأهمية الحيوية للغذاء واحتياجات الجسم اليومية من الأغذية المختلفة.
- استخدام المحاليل المختلفة – الأجهزة المستخدمة لقياس التركيزات.
- تمييز مظاهر الفساد للأغذية ومسبباتها.
- الخطوات العامة لإعداد الخامات الزراعية لعمليات التصنيع – الأسس العامة للتصنيع.
- أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها عند إنشاء مصانع الأغذية.
- الطرق العامة لحفظ الأغذية.

*إكساب الطالب المهارة في:

- تشغيل وصيانة الأجهزة المستخدمة في التصنيع الغذائي.
- تحضير المحاليل المختلفة – قياسات (أيدروميترية - رفراكتوميترية)
- التعرف علي أنواع فساد الأغذية – مسبباتها.
- إعداد وتجهيز الخامات الزراعية للتصنيع (استلام – غسيل – فرز).
- تحديد وتقدير الأوزان والكميات اللازمة من الخامات الأساسية والثانوية المضافة للعمليات الإنتاجية المختلفة بدقة.

ونرجو من المولي عز وجل أن يكون هذا المقرر نافعا ومفيدا لأبنائنا الطلاب حتي يكونوا من الكوادر الفنية التي تساهم في تطور الصناعات الغذائية مما يعود بالتقدم والرخاء والازدهار لبلدنا الحبيب مصر.

المؤلفان

الوحدة الأولى

(مقدمة عن الصناعات الزراعية)

أهداف الوحدة:

١- إكساب الطالب ماهية الصناعات الزراعية – أقسامها – تاريخها.
٢- أهمية الصناعات الزراعية في حياة الإنسان.
٣- إكساب الطلاب اهتمام الدولة بالتصنيع الغذائي.

المنهج النظرى:

مقدمة الصناعات الزراعية – تاريخها – أقسامها – العلوم المرتبطة بها – أسباب – انتشارها وأكثر الصناعات الزراعية انتشارا – أهمية التصنيع الزراعي – اتجاهات الدولة نحو تحديث الصناعات الزراعية.

التدريبات العملية:

التعرف على معمل الصناعات وأقسامه ونظام العمل به – التعرف على الأجهزة والأدوات بالمعمل مع الرسم مثل أجهزة قياس الحجوم – الأوزان – درجات الحرارة (المئوية – الفهرنهيتية) – الاشتراطات الصحية – صيانة وحفظ الأجهزة والأدوات – الأجهزة الكهربائية – الأدوات (أحواض – جردل – مصاف – سكاكين).

الصناعات الزراعية

أصبحت مشكلة الغذاء فى العالم من المشاكل الرئيسية الهامـة، وقـد انعقـدت العديـد مـن المؤتمرات فى الأماكن المختلفة من العالم لبحث مشكلة الغذاء سواء من حيث الكمية أو الجودة أو الغذاء النظيف الخالى من التلوث بأنواعه المختلفة أو من ناحية تصنيعه بأحـدث الطـرق التكنولوجية.

ويبحث علم الصناعات الزراعية عن أفضل وأنسب وأيسر المعاملات التى تتناسب مع طبيعة المواد الخام المراد تصنيعها لغرض حفظها على صورة تصلح للاستهلاك الآدمي مـع المحافظة على القيمة الحيوية والغذائية للغذاء. وأيضا توفير الغذاء فى أوقات مختلفة من السنة فى ظروف غير إنتاجه أو فى أماكن لا تنتجه.

وعلم الصناعات الغذائية يشمل معرفـة خـصائص الأغذيـة ذات الأصـل النبـاتى والحيوانى وتركيبها الكيماوى والطبيعى وطرق تحليلهـا سـواء الكيميائيـة أو الطبيعيـة أو الميكروبيولوجية أو الحسية.

وفضلا على ذلك فان علم الصناعات الغذائية يشمل معرفة الـدور الـذى تقـوم بـه العناصر الغذائية بالنسبة لوظائف الجسم المختلفة وبمعنى أخر الـدور الـذى تلعبـه المـواد البروتينية والدهنية والكربوهيدراتية والأملاح المعدنية والفيتامينات والماء فى العمليات الحيوية داخل الجسم حيث أن الغذاء يعتبر المصدر الأساسى لإمداد الجسم بالمواد والعناصر اللازمـة للنمو وتعويض الأنسجة وبناؤها وكذلك إمداده بالطاقة الواجب توافرها لوظـائف الأعـضاء المختلفة وحفظ حرارة الجسم الداخلية.

تاريخ الصناعات الزراعية:

يعتبر الحفظ بالتجفيف من أقدم الطرق التي استخدمت في حفظ الأغذية حيـث أنهـا تعتبر من أول طرق الحفظ التي استخدمت لحفظ الأغذية عند قدماء المصريين فقاموا بحفظ ثمار بعض الفاكهة مثل التين والبلح والعنب.

كما قاموا بحفظ الأغذية بدرجات الحرارة المنخفضة عن طريق وضع الأغذيـة فـي أوانـي ضحلة بها ماء في الصحراء ليلا حيث تنخفض درجة الحرارة ويتجمد الماء. كمـا اسـتخدم اليابانيون الثلج في حفظ المنتجات الغذائية وذلك قبل الميلاد بمئات السنين.

وتعتبر صناعة الحفظ فى العلب الصفيح من الصناعات الغذائية الهامة، ويعتبر نيقولا ابـرت أول من استخدم الحرارة والأوعية المقفلة قفلا محكما فى حفظ الأغذيـة وقـد توصـل لهـذه الطريقة من طرق الحفظ خلال حرب نابليون حيث أعلن عن جائزة كبيرة لمن يكتشف طريقة لحفظ الأغذية. وفى عام ١٨٠٤م. بعد تجارب عديدة - قدم أبـرت عينـات مـن الأغذيـة المحفوظة بهذه الطريقة، وقد لاقت قبولا حسنا. منذ ذلك الوقت تقدمت صناعة الحفظ فى العلب الصفيح تقدما كبيرا خصوصا فى الولايات المتحدة الأمريكية.

وبعد الحرب العالمية الأولي: انتشرت صناعة حفظ المواد الغذائية في العالم فازدهرت في بريطانيا صناعة تعبئة الفاكهة والخضروات والأسماك. كما انتشرت في الإتحاد السوفيتي وقتها صناعة تعبئة الفاكهة والطماطم واللحوم والأسماك.

ولقد عرفت الصناعات الزراعية بمصر بطريقة منظمة عام ١٩٣٠م وذلك بإنشاء فرع خاص بها في قسم البساتين بوزارة الزراعة ، كما أنها قد درست كمادة علمية بكلية الزراعة جامعة القاهرة عام ١٩٣٤م وبالتعليم الزراعي الثانوي عام ١٩٣٨م.

ومما لا شك فيه أن التقدم الحالي في فروع الصناعات الزراعية المختلفة يرجع إلي الأبحاث العلمية التي تقوم بها معظم بلدان العالم في هذا الشأن وذلك لدراسة العوامل الحيوية والطبيعية والكيميائية والبكتريولوجية التي ترتبط ارتباطا وثيقا بمدي صلاحية المواد الغذائية المحفوظة للتغذية. كما يرجع هذا التقدم أيضا إلي العلوم الهندسية ، وإلي قيام هيئات نظامية في كل منها، تعمل علي تقدم هذه الصناعات في بلادها وذلك لبحث جميع الاعتبارات العلمية والاقتصادية المتعلقة بها.

تقسيم الصناعات الزراعية:

ينقسم علم الصناعات الزراعية إلي قسمين رئيسيين هما:

١)- الصناعات الزراعية القديمة:

وتشمل صناعات التجفيف الشمسي ، التدخين ، المربات ، الشراب و التمليح. ولقد قامت هذه الصناعات علي أساس من الخبرة العملية الطويلة.

٢)- الصناعات الزراعية الحديثة:

وتشمل صناعة التعليب ، التبريد الصناعي ، التجفيف الصناعي و إنتاج عصير الفاكهة ومنتجاتها. كما أنها تشتمل علي الكثير من الصناعات الزراعية غير الغذائية مثل صناعة المركبات الكيميائية من المنتجات الزراعية كحمض الستريك ، النشا ، البكتين و المبيدات الحشرية.

ويمكن تقسيم هذا العلم تبعا لفروع دراساته إلي قسمين هما:

ا- الصناعات الغذائية:

يمكن تقسيم الصناعات الغذائية على حسب مصادر المواد الخام المستخدمة فى الصناعة إلى الأقسام الأربعة الآتية:

١ - صناعات غذائية تقوم على الحاصلات البستانية:

مثل صناعات تبريد وتجميد وتعليب وتجفيف وتخليل الخضروات والفاكهة الناتجة من البستان، سواء كانت فى صورة ثمار كاملة أو أجزائها أو عصائرها أو إنتاج المركزات أو المسكرات أو المربات أو المشروبات السكرية أو إنتاج الزيوت مثل زيت الزيتون، زيت

اللوز، زيت جوز الهند أو الزيوت الطبية والعطرية بالإضافة إلى عمليات الإعـداد والتعبئـة الطازجة للثمار... الخ.

٢- صناعات غذائية تقوم على محاصيل الحقل:

مثل صناعات إنتاج السكر من قصب السكر وبنجر السكر وإنتاج النـشا مـن الـذرة والأرز وإنتاج الزيوت من البذور الزيتية وصناعات الطحن وصناعات المخبـوزات وكـذلك تجفيف البصل والثوم وغيرها وإنتاج الطحينة والحلوى من السمسم وغيرها من المنتجات.

٣- صناعات غذائية تقوم على حيوانات المزرعة:

مثل الصناعات القائمة على اللحوم ابتداء من تكنولوجيا الذبح والتقطيع والتجهيز إلـى الحفظ بالتبريد والتجميد والتعليب والتجفيف والتجفيد والمواد الحافظـة الكيميائيـة والإشـعاع وكذلك منتجات اللحوم المختلفة كالسجق والبسطرمة واللانشون والبيف برجر وكذلك الدواجن ومنتجاتها والبيض والألبان ومنتجاتها المختلفة كالألبان المبسترة والمعقمة والمركزة والمجففة والمتخمرة وإنتاج الجبن المختلفة والقشدة والزبد والسمن والمثلوجات اللبنية وغيرها. بالإضافة إلى تصنيع النواتج الثانوية كدبغ الجلود وإنتاج الجيلاتين وتجفيف وإنتاج مساحيق الدم المجففة وتحويل الريش والمخلفات إلى أحماض أمينية تستخدم فى تحضير علائق الماشية والـدواجن مرة أخرى .. الخ.

٤- صناعات غذائية تقوم على منتجات البحار والأنهار:

ابتداء من الحصول على الأسماك بمجرد صيدها وتبريدها وتجهيزهـا ونقلهـا إلـى مصانع التجميد أو التعليب أو التجفيف أو التمليح أو التدخين وذلك على حسب ملائمة صفات الأسماك الطازجة وصلاحيتها لإنتاج منتج مناسب وإنتاج بطارخ الأسماك وزيوت الأسـماك. والصناعات القائمة على القشريات كالجمبرى ....الخ.

ب- الصناعات الزراعية غير الغذائية:

وهي تتعلق بإنتاج منتجات غير غذائية مثل صناعة النشا مـن الحبـوب ، صـناعة الجيلاتين والغراء من مخلفات اللحوم ، صناعة الزيوت النباتية المـستخدمة فـي الطـلاء ، صناعة الصابون ، صناعة الغزل والنسيج ، صناعة الزيوت العطـري مـن بعـض أنـواع النباتات و صناعة حمض الستريك.

العلوم المرتبطة بالصناعات الزراعية:

الصناعات الزراعية علم تطبيقي وهو وثيق الصلة بعلوم أخري منها:

١- **علم الكيمياء:** ترتبط بالكيمياء الحيوية من الوجهة الغذائية التـي تـشمل الدراسـات الخاصة بالفوائد الحيوية للمواد الغذائية كما يرتبط هذا العلم بالكيمياء المعدنية وتشمل الدراسات الخاصة بالمواد الحافظة الكيميائية، المعادن الملوثة للمواد الغذائية والميـاه المستخدمة فى الصناعة، الفساد الكيميائى للمواد الغذائية المتنوعة، المعادن المستخدمة فى صناعة عبوات حفظ الأغذية. وأما علاقة الصناعات بالكيمياء العامة فيجب علـى

المشتغلين فى مجال الصناعات الزراعية الإلمام التام بها، والإلمام بطريقة التحليل الكيميائى وطرقه.

٢- **علم الميكروبيولوجيا:** يجب على المشتغلين فى هذا المجال أن يكون ملما بهذا العلم من ناحية دراسة الكائنات الحية الدقيقة من ناحية أنواعها والمسببة للفساد منها وكذلك الكائنات الحية التي لها أهمية فى مجال التصنيع الغذائى مثل صناعة التخليل وأنواع الفساد المسببة لهذه الصناعة- كيفية تعقيم المواد الغذائية ومعرفة الأنواع الممرضة منها.

٣- **علم الطبيعة:** تفيد القائمين فى هذا المجال فى الدراسات الحرارية – الاختبارات الطبيعية للمواد مثل تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة بالرفراكتوميتر، تقدير حجم ووزن المادة الغذائية كما تفيد فى دراسة الخواص الطبيعية للغازات المستخدمة فى التبريد والتجميد- والضغوط المرتفعة فى التعقيم.

٤- **علم الزراعة والبساتين:** يرتبط بعلم الصناعات الغذائية من حيث أن هذا العلم هام فى توفير المواد الخام المستخدم فى مجال التصنيع الغذائى.

٥- **علم الهندسة:** يفيد القائمين فى هذا المجال من الناحية الميكانيكية فى حفظ المنتجات الغذائية بطريقة آلية- يساعد فى إعداد المبانى الملائمة لطبيعة الصناعة وتوفير وسائل الإضاءة والتهوية – تساعد فى توفير جميع الاعتبارات الفنية والصحية – تساعد فى استنباط آلات بسيطة التركيب حتى يتسنى للعامل البسيط استعمالها بسهولة تامة.

٦- **علم الاقتصاد:** يفيد فى دراسات الجدوى الاقتصادية للصناعات الغذائية وكيفية حساب الأرباح.

٧- **علم الوراثة:** يساعد في إنتاج أنواع معينة من الثمار تتحمل خطوات التصنيع الغذائي المختلفة.

٨- **علم الحشرات.**

٩- **علم أمراض النبات.**

أسباب انتشار الصناعات الزراعية:

ترجع أسباب انتشار صناعة حفظ المواد الغذائية إلي كثير من الاعتبارات الاقتصادية والاجتماعية. ومما أدي إلي اتساع انتشار هذه الصناعة:

١- الحاجة إلي توفير مواد غذائية صالحة للتغذية في وقت انعدام وجودها في وقت معين من السنة.

٢- كانت الحروب أحد الأسباب الهامة لقيام صناعة حفظ الأغذية.

٣- خروج المرأة إلي العمل بجانب الرجل وذلك لارتفاع مستوي المعيشة مما أدي إلي الحاجة لوجود مواد غذائية محفوظة في صورة سهلة الإعداد والتجهيز.

٤- زيادة الاستثمارات الموجهة التصنيع الغذائي.

٥- نمو المستوي المعيشي للمستهلكين وتغيير النمط الغذائي للمستهلك.

٦- التقدم العلمي وتطور الآلات والأجهزة المستخدمة في التصنيع الغذائي، وتوفر الظروف الملائمة لانتشار هذه الصناعة في كثير من بلدان العالم.
٧- إعداد الخامات الزراعية بالصورة المناسبة لتصديرها إلي الخارج.
٨- زيادة عدد السكان وزيادة الحاجة إلي الأغذية المصنعة.

ويؤدي زيادة انتشار الصناعات الزراعية إلي تقدم الزراعة وزيادة الاهتمام بالخامات الزراعية الداخلة في التصنيع الغذائي ، واستغلال الزائد منها عن الاستهلاك الطازج، بتصدير الصالح منه أو بتحويله إلي منتجات غذائية أو غير غذائية وذلك لإيجاد موارد مالية جديدة للإنتاج الزراعي.

أهمية التصنيع الزراعي:

علم التصنيع الزراعي يساهم فى اعداد وتصنيع غذاء الأطفال مع حساب السعرات الحرارية اللازمة على حسب السن والوزن والجنس والظروف الأخرى المعيشية والبيئية. كما يساهم فى تجهيز الوجبات الغذائية فى المدارس والمستشفيات والمصانع وغيرها.

كما أن علم التصنيع الزراعي يبحث أيضا فى طرق تخزين المواد الغذائية والمعرفة الكاملة الدقيقة لكل نوع من أنواع فساد الأغذية والعوامل الحيوية والغير حيوية المسببة له. ويوضح علم الصناعات الزراعية طرق التسمم الغذائى سواء المعروف بالتسمم الغذائى الكيماوى أو التسمم الغذائى الميكروبيولوجى- والنوع الأول ينتج عن وجود معادن وأملاح معدنية ضارة مثل تلوث الغذاء بمبيدات الحشائش والحشرات أو تلوثه بالرصاص والقصدير والزرنيخ عن طريق الطبخ فى أوعية غير ملائمة. والنوع الثانى من التسمم يقصد به التسمم الغذائى الناتج عن استهلاك غذاء يحتوى على مواد سامة نتيجة لنشاط الأحياء الدقيقة (بكتيريا-خميرة-فطر).

والتصنيع الزراعي أيضا يشمل طرق حفظ الأغذية بالمواد الحافظة الكيماوية بغرض تحسين بعض خواص الغذاء أو المحافظة على خواصه وصفاته من التلف ومعرفة خصائص هذه المواد وتركيبها الكيماوى والدور الذى تقوم به ومدى تفاعلها مع مكونات المادة الغذائية والنسب المسموح بها قانونا ومدى أثرها السام والكشف عنها وتحليلها، وهناك مواد تضاف لتحسين الطعم أو اللون أو التحكم فى الحموضة أو التى تساهم فى الإنضاج الصناعى، وتلك المواد المضادة للأكسدة وغيرها (ويدخل ذلك ضمن التشريعات والقوانين الغذائية) والتى يجب على القائمين بعملية التصنيع الغذائى معرفة خواصها وتأثيرها على الغذاء والوظائف الحيوية فى الجسم.

ومن الاتجاهات الحديثة المستخدمة فى الصناعات الزراعية تشمل

استخدام الحفظ بالضغط العالي والحفظ بالنبضات الكهربائية و الإشعاع فى حفظ بعض المواد الغذائية.

ومثال علي ذلك الحفظ بالإشعاع، ولقد تمت تجارب بالفعل على حفظ البطاطس والبصل واللحوم والأسماك وبعض الخضروات وثبت نجاح استخدام هذه الطريقة فى الدول المتقدمة وتشير الدلائل إلى أن استخدام الإشعاع فى التصنيع الغذائى سوف يحقق تطورا كبيرا فى السنين القادمة .

وعلم الصناعات الزراعية يبحث فى استحداث وتطوير طـرق الـصناعة والـشئون الصحية بالمصانع ومراقبة الجودة لجميع المنتجات وتدريب العاملين فى القطـاع الـصناعى على طرق أخذ عينات التحليل خلال مراحل تصنيع المواد الغذائية والمـساهمة فـى وجـود مختلف المواد الغذائية على مدار السنة وإنشاء المختبرات.

ومما تقدم يتضح أهمية التصنيع الزراعي فى العالم ومدى مساهمته فى الغذاء بصورة سليمة للاستهلاك الآدمى.

اتجاهات الدولة نحو تحديث الصناعات الزراعية:

١. توفير المواد الخام الطازجة اللازمة للتصنيع بأسعار مناسبة على مدار العام وذلك بعمـل تخطيط شامل للمواد الخام المطلوبة ونوعياتها والكميات اللازمة منها ثم حصر مقومـات إنتاجها والأماكن التى تجود فيها وإقامة المصانع أقرب ما يمكن من مناطق إنتاج المـواد الخام.

٢. الإحلال والتجديد للمصانع القديمة وإنشاء مصانع حديثة متطورة.

٣. تزويد المصانع بخطوط إنتاج وأجهزة حديثة.

٤. وجود تنسيق بين منتجى المواد الخام وبين القائمين على التصنيع. حيث يجب أن تتعاقـد المصانع مع المزارعين مقدما على زراعة أصناف معينة وإمـداد المـزارعين بالتقـاوى المطلوبة والاتفاق على الأسعار مقدما وذلك لتشجيع المزارعين على الوفـاء بالتزامـاتهم تجاه المصانع.

٥. توفير المراعى اللازمة لتغذية ماشية اللبن أو ماشـية اللحـم مـع تحـسين الـسلالات المستخدمة في الإنتاج.

٦. توفير مواد التعبئة وذلك بتوفير إمكانيات تصنيعها محليا.

٧. توفير شبكات طرق ومواصلات كافية لنقل المواد الخام من مناطق الإنتاج إلى المـصانع ثم نقل المنتجات المصنعة إلى مناطق التوزيع للاستهلاك.

٨. توفير الناقلات المبردة اللازمة لنقل المواد الخام سريعة التلف إلـى منـاطق تـصنيعها. وكذلك توفير المخازن المبردة فى المصانع لتخزين المواد الخام لحين تصنيعها.

٩. العمل علي زيادة الخبرات الفنية و الأيدى العاملة المدربة في مجال الصناعات الغذائية.

١٠. تطبيق برامج الجودة بالمصانع.

١١. دراسة الحاجة الفعلية للسوق على مدار العام دراسة دقيقة.

١٢. زيادة منافسة المنتجات المحلية للمنتجات الأجنبية المماثلة مع الحد من استيراد الأغذيـة المصنعة والتى يوجد لها مثيل مصنع محليا.

التدريبات العملية

(١) التعرف علي معمل الصناعات الغذائية وأقسامه ونظام العمل به:

إرشادات خاصة عند العمل بالمعمل:

١- ارتداء المعطف أو البالطو من القطن لحماية ملابسك.
٢- النظافة ضرورية فيجب تنظيف وغسيل اليدين بالماء والصابون قبل البدء في العمل وبعد الانتهاء منه كما يلزم التحقق من كون الأواني المستخدمة نظيفة تماما وذلك بالإضافة إلي مراعاة النظافة التامة أثناء القيام بالمعمل.
٣- لا تجلب إلي المعمل إلا الأشياء الضرورية.
٤- لا تتناول أي طعام أو شراب في المعمل.
٥- لا تضع أي شئ في الفم ولا تقوم بلصق الأوراق المصمغة علي الأواني أو الزجاجات.
٦- تجنب كل ما من شأنه الإخلال بنظام المعمل مراعيا نظافة أدواته ومحتوياته.
٧- استعمال صنابير الغاز والمياه باحتراس.
٨- في حالة كسر أي أدوات زجاجية ووصول محتوياتها إلي يديك أو ملابسك أو في حالة إصابتك بجرح أثناء العمل فيجب أن تبلغ المسئول في المعمل ليتخذ اللازم.
٩- التخلص من المواد التالفة كعيدان الثقاب والأوراق بوضعها في المكان المعد لذلك.
١٠- بعد انتهاء العمل يتم إعادة العينات وزجاجات المحاليل والكيماويات والأدوات بعد غسيلها إلي الأماكن المخصصة لها.
١١- يجب تنظيف المعمل بعد الانتهاء من العمل.

إرشادات عامة:

١- قبل بداية كل فترة معملية يقرأ التدريب الذي سيؤدي مع وضع خطة جيدة للعمل موضحا الأهداف الأساسية المطلوب التوصل إليها.
٢- يبدأ كل درس عملي بمناقشة قصيرة وتلقي التعليمات فجودة الأداء بالمعمل تعتمد أساسا علي المعرفة الجيدة لما تقوم به.
٣- من الأنسب تدوين الملاحظات والمشاهدات وقت حدوثها.

الأقسام المختلفة الموجودة بمعامل الصناعات الغذائية بالمدرسة:

١- قاعات التدريس.
٢- صالات التصنيع وتحتوي مناضد ثابتة ومناضد متحركة وأحواض الغسيل.
٣- مخازن مبسطة للخامات والمنتجات.
٤- مخازن الأدوات والأجهزة.
٥- معارض للمنتجات بالمدرسة.
٦- غرف للتبريد والتجميد.
٧- مكان مخصص للتجفيف الشمسي.

نظام العمل بالمعمل:

يتم تعريف الطلاب بنظام العمل بأي عمل بمعامل الصناعات الغذائية وأيضا بعض الصفات التي بها القائم بهذا العمل حيث لابد الالتزام بما يلي:

- اتباع إرشادات العمل – إتباع النظافة الكاملة – تواجد الآنية – العمل مع الفريق بالمعمل.
- المحافظة علي جميع الأدوات والأجهزة واعتبارها ملكا لك ولغيرك.
- المحافظة علي جميع الاشتراطات الصحية.
- نظافة الأدوات قبل وبعد الاستعمال وتجفيفها.
- المحافظة علي ترتيب الأدوات بالمعمل.
- اتباع القواعد والتعليمات.

(٢) التعرف علي الأجهزة والأدوات بالمعمل:
الأجهزة والأدوات الموجودة بالمعمل موضحة بالأشكال من (١) إلي (٢٦)

(٣) درجات الحرارة:
كثير من الأجهزة المعملية والأجهزة داخل المصانع يوجد بها ترمومترات لقياس درجة الحرارة وهذه الترمومترات عادة تقيس بوحدة القياس المئوى ولكن بعض الأجهزة تقيس بوحدة القياس الفهرنهيتى – وكثير من خطوات تصنيع بعض منتجات الأغذية يتم شرح خطوات تصنيعها على أساس الدرجات المئوية أو الفهرنهتية، وهناك جداول خاصة ممكن استخدامها للتحويل بين المئوى والفهرنهيتى ويمكن التحويل أيضا باستخدام القوانين التالية:

الدرجة المئوى = (الدرجة الفهرنهيتى – ٣٢) × (٩/٥)

الدرجة الفهرنهيتى = (الدرجة المئوى × (٥/٩)) + ٣٢

(٤) الاشتراطات الصحية لصيانة وحفظ الأجهزة والأدوات:
الاشتراطات الصحية في المعمل تقع علي عاتق الشخص المسئول عن العمل أو التصنيع في المعمل بمعني أن القائم بعملية التصنيع الغذائي هو الذي يباشر النواحي والاشتراطات الصحية بالمعمل ولذلك يضع في اعتباره الاشتراطات الصحية التالية:

١- تقدير الناحية الصحية في المعمل.
٢- تشجيع العمال وتهيئة الجو الصحي المناسب لعملهم.
٣- إلزام العمال بالنظافة الشخصية والبعد عن العادات السيئة.
٤- الأجهزة المستعملة في الإنتاج ومدي نظافتها.
٥- التخلص من المخلفات بطريقة صحيحة.
٦- نظافة أرضية وجوانب المعمل.
٧- التحكم في درجة نفاذية الهواء داخل المعمل.
٨- فتحات المعمل وكيفية مقاومة الحشرات الطائرة عن طريقها.
٩- المواد الداخلة في عملية التصنيع سواء مادة خام أو مادة مضافة.
١٠-عمليات النظافة والتطهير بالمعمل.

صيانة وحفظ الأجهزة والأدوات:
من المعروف أن الأجهزة والأدوات من رأس المال الثابت الذي يتغير علي المدي الطويل ومن هذا يتضح أهمية صيانة وحفظ الأجهزة والأدوات بالمعمل ولذلك يجب إتباع الآتي:

١- تنظيف الآلات والأجهزة والأدوات المستخدمة في الإنتاج باستخدام مواد التنظيف المناسبة.
٢- الصيانة الدورية للأجهزة والمعدات الموجودة بالمعمل حتي يتسني عملها بكفاءة عالية.
٣- يراعي وضع بعض الأدوات ووضع الأجهزة في الأماكن الخاصة بها وبطريقة مرتبة ومنظمة لسهولة الاستخدام.
٤- يراعي وضع بعض الأدوات في العبوات الخاصة بها وذلك لزيادة المحافظة عليها.
٥- المعايرة المستمرة للأجهزة المستخدمة حتي لا يحدث أي خطأ في الإنتاج.
٦- يراعي تشحيم الآلات بصفة مستمرة وتغير أي جوانات مستهلكة.
٧- التأكد من سلامة الوصلات الكهربائية اللازمة لتشغيل الآلات.
٨- يراعي إصلاح الأجهزة المعطلة بالمعمل في أقرب فرصة حتي لا تهمل.
٩- التأكد من سلامة وصلات المياه والغاز بالمعمل.

١٠-يراعي وضع أجهزة التبريد في أماكن مهواة حتي لا يؤثر علي كفاءتها.
١١-وضع مواد التشحيم والتنظيف والتطهير في الأماكن الخاصة بها.



شكل (١) مجموعة من الكبش تستخدم فى التفريغ والتعبئة



شكل (٢) مجموعة من السكاكين تستخدم فى التقطيع والتجهيز



شكل (٣) مجموعة من الأواني (الصلب الذي لا يصدأ) تستخدم في التصنيع وطبخ المربى



شكل (٤) مجموعة من لأواني (الصلب الذي لا يصدأ)



شكل (٥) جهاز التقشير بالاحتكاك (الكاربوراندم)



شكل (٦) ماكينة لقفل العلب الصفيح وحلة طبخ المربى مزودة بمقلب



شكل (٧) مجموعة من الصواني (الصلب الذي لا يصدأ) تستخدم فى التصنيع



شكل (٨) ماكينة لقفل العبوات الزجاجية (عبوات الشراب والمياه الغازية)



شكل (٩) مجموعة من الثلاجات للتخزين والعرض



شكل (١٠) مجموعة من الديب فريزر للتخزين



شكل (١١) خلاطات لتحضير العصائر



شكل (١٢) ماكينة لاستخراج بعض أنواع العصير

شكل (١٢) مطحنة معملية



شكل (١٣) ماكينة لاستخراج عصير البرتقال



شكل (١٤) مطحنة معملية



شكل (١٥) فرن ميكروويف معملى



شكل (١٦) فرن تجفيف صناعى



شكل (١٧) فرن تجفيف صناعى



شكل (١٨) فرن يعمل بالغاز للتسوية




شكل (١٩) موازين حساسة



شكل (٢٠) رفراكتوميتر آبى



شكل (٢١) ميزان طبلية



شكل (٢٢) مناضد للتقطيع والتجهيز



شكل (٢٣) أوتوكلاف معملى



شكل (٢٤) مجموعة من المصافى تستخدم فى التصنيع



شكل (٢٥) خلاطات معملية



شكل (٢٦) كبش وجرادل (من الصلب الذي لا يصدأ) للتعبئة

تذكر أن

- **علم الصناعات الغذائية:** هو العلم الذي يبحث عن أفضل وأنسب وأيسر المعاملات التي تتناسب مع طبيعة المواد الخام المراد تصنيعها لغرض حفظها علي صورة تصلح للاستهلاك الآدمي مع المحافظة علي القيمة الحيوية والغذائية للغذاء.

- **تقسم الصناعات الزراعية إلي:**
1. الصناعات الغذائية
2. الصناعات الزراعية غير الغذائية

- تقسم الصناعات الغذائية إلي:
2. الصناعات الزراعية القديمة مثل التجفيف الشمسي والتمليح وصناعة المربات.
3. الصناعات الزراعية الحديثة: مثل التعليب – التبريد الصناعي

- العلوم المرتبطة بالصناعات الزراعية:
الكيمياء – الميكروبيولوجيا – الطبيعة – الزراعة والبساتين – الهندسة – الإقتصاد.

- اتجاهات الدولة نحو تحديث الصناعات الزراعية:
1- توفير المواد الخام.
2- الإحلال والتجديد للمصانع القديمة
3- تزويد المصانع بخطوط إنتاج وأجهزة حديثة
4- وجود تنسيق بين منجي المواد الخام وبين القائمين علي التصنيع
5- توفير مواد التعبئة
6- توفير المراعي اللازمة لتغذية الحيوانات
7- توفير شبكات طرق ومواصلات كافية لنقل المواد الخام
8- توفير الناقلات المبردة اللازمة لنقل المواد الخام
9- العمل علي زيادة الخبرات الفنية
10-تطبيق برامج الجودة بالمصانع
11-زيادة منافسة المنتجات المحلية للمنتجات الأجنبية

التقويم

س١ تكلم عن تاريخ الصناعات الزراعية؟

س٢ أذكر فقط بعض الصناعات الغذائية الهامة فى مصر؟

س٣ تكلم عن أهمية التصنيع الزراعى؟

س٤ تكلم عن دور الدولة فى تحديث وتطوير الصناعات الغذائية الزراعية؟

س٥ تكلم عن الاشتراطات الصحية فىمعامل الصناعات الغذائية؟

س٦ أذكر فقط أهم الأدوات الواجب توافرها فى معمل الصناعات الغذائية بالمدرسة ؟

الوحدة الثانية

المحاليل السكرية والملحية وأهميتها فى الصناعات الغذائية

أهداف الوحدة:

١. معرفة كيفية تكوين المحاليل بأنواعها.
٢. إكساب الطلاب مهارة استخدام المحاليل في الصناعات الغذائية.
٣. إكساب الطلاب الطرق المختلفة لتحضير المحاليل.

المنهج النظرى:

تعريف المحاليل – أمثلة لبعض أنواع المحاليل المستخدمة في الصناعات الغذائية .
الأجهزة المستخدمة في قياس التركيز والشروط الواجب مراعاتها (الأيدروميترات – الرفراكتوميترات).
أنواع المحاليل.
استعمالات المحاليل وطرق تحضيرها وقياس تركيزها.
العلاقة الرياضية بين الأيدروميترات المختلفة.

التدريبات العملية:

التدريب على:

١. تحضير محلول ملحي معلوم التركيز الأدوات اللازمة (أيدروميترات – مخبار مدرج (٣٠ x٥) – ترمومترات.
٢. طريقة تحضير محلول سكري ذو تركيز معين.
٣. التدريب علي كيفية استخدام أجهزة الأيدروميترات – الرفراكتوميترات في القياس استخدام الطرق الحسابية في تقدير تركيز المحاليل.
٤. العلاقة الرياضية بين البوميه والسالوميتر.

المحاليل

تمثل المحاليل ركنا أساسيا فى الصناعات الغذائية. وتعتمد معظم أن لم تكن كل عمليات التصنيع الغذائى على المحاليل سواء كانت المحاليل سكرية أو محاليل ملحية أو محاليل حمضية أو محاليل قلوية. وفيما يلى أمثلة لبعض الاستعمالات لهذه المحاليل فى بعض الصناعات الغذائية المختلفة:

١- فى صناعة التعليب (الحفظ فى العلب الصفيح): وفيها تستعمل المحاليل فى عمليات الغسيل والتقشير ثم فى عملية التعبئة حيث تعبأ الفاكهة أو الخضر فى العلبة الصفيح ثم يضاف لها محلول سكرى أو ملحى .. الخ حسب الظروف لملء الفراغ وتسهيل انتقال الحرارة وإعطاء طعم أحسن للمادة الغذائية المعبأة.

٢- فى صناعة التجفيف: وفيها تستعمل المحاليل فى عمليات الغسيل والتقشير والكبرتة.

٣- فى صناعة التجميد: تستعمل المحاليل فى عمليات الغسيل أو السلق أو التعبئة (حيث يستعمل محلول ملحى أو سكرى لغرض تقليل كمية الهواء الملامس للمادة الغذائية المجمدة مما يمنع حدوث تأكسد أو تغير فى اللون.

٤- فى صناعة الشراب والجيلى والمرملاد والمياه الغازية وعصير الفاكهة المحلى كل هذه المنتجات يمكن اعتبارها محاليل سكرية ذات تركيزات مختلفة.

٥- فى صناعة التخليل تستعمل المحاليل الملحية بتركيزات مناسبة لنشاط الأحياء الدقيقة أيضا تستعمل محاليل ملحية بتركيزات معينة لتعبئة المخللات.

مما سبق يتضح أهمية المحاليل فى الصناعات الغذائية وسنقوم فى هذا المجال بدراسة المحاليل السكرية والمحاليل الملحية بشىء من التفصيل. ولضبط تركيز أو كثافة هذه المحاليل حسب التركيز المطلوب وذلك لغرض إنتاج ناتج موحد الصفات بين يوم وأخر حسب القوانين التى تحدد تركيز السكر فى الناتج النهائى يلزم استخدام أجهزة وأدوات خاصة ومن هذه الأدوات أو الأجهزة ما يأتى:

الأيدرومترات - الرفراكتومترات.

أ- قياس تركيز المحاليل باستعمال الأيدرومترات:

الأيدرومتر عبارة عن أنبوبة زجاجية مسدودة الطرفين وأحد الطرفين منتفخ ويحتوى على ثقل من كرات الرصاص والزئبق وذلك لضمان ثبات الأيدرومتر فى وضع رأسى عند وضع الأيدرومتر فى المحلول المراد قياسة. والأنبوبة الزجاجية (ساق الأيدرومتر) مدرجة تدريجا مناسبا للغرض الذى يستعمل فيه الأيدرومتر، وهذا التدريج صحيح إذا أستعمل

الأيدرومتر لقياس سائل درجة حرارته هى نفس الدرجة التى درج عليها الأيدرومتر والتى تكون مدونة على الساق الزجاجية، أما إذا اختلفت الدرجة فإنه يلزم استعمال معادلات تصحيح حسابية، أو يجرى التصحيح باستعمال جداول خاصة. وقد يحتوي الأيدروميتر بداخله علي ترمومتر لقياس درجة حرارة المحلول أثناء عملية القياس (شكل ٢٧).

والتدريج يكون صفره من أعلى فى الأيدرومترت التى تستعمل لقياس تركيز المحاليل السكرية والملحية.

الأساس العلمى لعمل الأيدرومترات:

تعتمد فكرة عمل الأيدرومتر على قانون الطفو الذى ينص على أنه "إذا طفا جسم فوق سطح سائل، فإنه يزيح كمية من السائل وزنها يساوى وزن الجسم الطافى".

ولما كان حجم السائل المزاح = حجم الجزء المغمور من هذا الجسم الطافى فإن : وزن الجسم الطافى = وزن السائل المزاح = حجم السائل المزاح × كثافته.

فإذا طفا جسم فى عدة سوائل مختلفة الكثافة (أو فى محاليل مختلفة التركيز) فإنه ينغمر منه جزء فيزيح فى كل من هذه السوائل أوزان متساوية دائما ومساوية لوزن هذا الجسم، ولكن حجوم هذه السوائل مختلفة لاختلاف كثافتها.

ولاستعمال الأيدرومتر يجب مراعاة ما يأتى:

١- جفاف المخبار والأيدرومتر ونظافتهما.

٢- صفاء لون المحلول المختبر وخلوه من المواد الصلبة العالقة قدر الإمكان.

٣- مزج المحلول المختبر جيدا لضمان تمثيل العينة له.

٤- مراعاة إمالة المخبار بزاوية قدرها ٤٥° عند سكب المحلول بداخله منعا لتكوين فقاقيع هوائية مما يؤدى إلى رفع الأيدرومتر وبالتالى تسبب خطأ فى القراءة وإلا فيجب التخلص منها قبل القياس.

٥- عدم قراءة الأيدرومتر إذا كان ملاصقا لجدار المخبار.

٦- أخذ القراءة المقابلة للسطح العام للسائل وعدم أخذ القراءة المقابلة لسطح ما علق على الأيدرومتر بتأثير الجذب السطحى (شكل ٢٨).

٧- تسجيل درجة حرارة المحلول وإجراء تصحيح القراءة.

٨- التأكد من أن المخبار موضوع على سطح أفقى.

٩- عند استعمال الأيدرومترات لقياس درجة تركيز محاليل محتوية على غازات (مثل المياه الغازية) يراعى تسخين المحلول حتى درجة الغليان وذلك لضمان طرد الغازات الموجودة ثم يبرد المحلول قبل إجراء القياس. أو رج وتقليب المحلول حتى خروج الغازات تماما.

كما أنها تمتاز بأنها طريقة سهلة وسريعة ولا تحتاج لخبرة خاصة ، وهي كافية فى كثير من العمليات التجارية وإن كان ينقصها الدقة.

هذا وتدرج الأيدرومترات عموما على درجة حرارة ٦٠°ف أو ٦٨°ف وإذا استعملت الأيدرومترات فى محلول درجة حرارته غير تلك المدرج عليها الأيدرومتر فإنه تجرى تعديلات خاصة إما من الجداول المعينة أو بإتباع بعض القواعد التى ستذكر فيما بعد.

أنواع الأيدرومترات:

لما كانت الأيدرومترات تستعمل لأغراض مختلفة فإنه تصنع منها أنواع عديدة كل منها يلائم الغرض الذى يستعمل له ومن أنواع الأيدرومترات ما يلى:

١- أيدرومترات بالنج وبركس:

وهى أيدرومترات تستعمل لقياس التركيز المئوى للسكروز فى محاليله النقية، وكل منها يعطى تركيز السكروز % مباشرة فإذا كانت القراءة ١٣ فإن معنى ذلك أن المحلول السكرى المختبر تركيز السكروز به ١٣% وإذا لم يكن المحلول المختبر محلول سكروز نقى كعصير برتقال مثلا فإن هذا المحلول تكون كثافتة كثافة هى نفس كثافة محلول سكروز نقى تركيز ١٣% (شكل ٢٩).

وتستعمل هذه الأيدرومترات فى قياس درجة تركيز المحاليل التى لا يزيد تركيز السكر بها عن ٧٠% لأن التركيزات التى تزيد عن ذلك تؤدى إلى زيادة لزوجة المحلول وبالتالى يصعب حركة الأيدرومتر فى السائل وإذا زاد تركيز المحلول السكرى عن ذلك يمكن تخفيفه ثم قياس المحلول المخفف ثم تنسب النتيجة للأصل. ويحسن ألا يكون الأيدرومتر مدرجا من الصفر إلى ٧٠ بل يستحسن إستعمال أيدرومترات مدرجة من صفر-٣٠ مثلا ثم أخرى من ٣٠-٥٠ ثم أخرى من ٥٠-٧٠ وأحيانا تنتج بعض الشركات أيدرومترات مدرجة كل ١٠° من التركيز وذلك لضمان دقة النتائج.

ولتصحيح درجة التركيز نتيجة اختلاف درجة الحرارة فإنه يضاف ٠,٣ درجة بالنج أو بركس لكل ١٠°ف زيادة عن تلك المدرج عليها الأيدرومتر والعكس بطرح ٠,٣ درجة مقابل كل ١٠°ف نقص (انخفاض) عن تلك المدرج عليها الأيدرومتر.

٢- أيدرومتر بوميه:

وهو أيدرومتر يستعمل لقياس النسبة المئوية لملح الطعام (كلوريد الصوديوم) فى محاليله النقية وكل درجة فى تدريجه يقابلها ١% ملح طعام، فإذا كانت القراءة ١٠° بومية فإن معنى ذلك أن نسبة ملح الطعام بالمحلول ١٠% (شكل ٢٩).

ويستعمل أيدرومتر بوميه أيضا على نطاق واسع لقياس محاليل أخرى مثل المحاليل القلوية والسكرية والحمضية، ومن جداول أو معادلات تحسب النسبة المئوية لتركيز المادة الذائبة فى هذه المحاليل.

ولتصحيح القراءة الناتج عن اختلاف درجة الحرارة عن تلك المدرج عليها الأيدرومتر فإن معامل التصحيح مقداره ٠,١٦٥ درجة بوميه بالزيادة أو النقص لكل زيادة أو نقص فى درجة الحرارة مقداره ١٠°ف.

٣- أيدر ومتر السالومتر :

وهو أيدرومتر يبين النسبة المئوية لدرجة تشبع محاليل ملح الطعام وهذا الأيدرومتر مدرج من صفر إلى ١٠٠ ويدل صفر التدريج على أن المادة ماء نقى وتدريج ١٠٠ يدل على أن المحلول مشبع بملح الطعام (شكل ٢٩).

ولتصيح القراءة فأن رقم التصحيح هو ٠,٦٦ درجة سالومتر لكل ١٠°ف تضاف عند ارتفاع درجة الحرارة وتطرح عند انخفاضها.

والدقة فى التقديرات الأيدرومترية تكون كبيرة عند استعمالها فى محاليل نقية مثل المحاليل المائية للسكروز أو ملح الطعام النقى ولكنها لا تكون كذلك عند استعمالها لعصير الفواكه إذ أنه يحتوى على مواد أخرى ذائبة بجانب السكريات مثل الأحماض والأملاح وهذه تؤثر فى الوزن النوعى بطريقة تختلف عن تأثير السكروز كما أن استعمال الأيدرومتر فى تقدير التركيز فى محلول التخليل لا يكون فى دقة استعماله فى محلول ملح الطعام النقى، لأن محلول التخليل يكون محتويا على نواتج التخمرات التى تحدث فى أثناء عملية التخليل مثل حامض اللاكتيك، كما أن بعض مكونات خامات التخليل تذوب فى المحلول وتؤثر كذلك على الوزن النوعى.

وتتبع عملية حسابية تقريبية فى حالة عصير الفاكهة عند قياسه بالأيدرومتر وهى أن يطرح إثنين من قراءة الأيدرومتر الذى يبين التركيز المئوى للسكروز مثل البالنج، فإذا فرض أن عصيرا ما كانت قراءة بالنج له ١٤ فإنه يعتبر أن السكريات التى به هى ١٢% تقريبا.

ولكن للحسابات الأدق فإنه يلجأ لجداول وضعت خاصة ببعض الخامات مثل عصير الطماطم وعصير البرتقال وعصير قصب السكر وعسل الجلوكوز.

العلاقة الحسابية للأيدرومترات ببعضها البعض:

١- قراءة أيدرومتر بالنج = قراءة أيدرومتر بركس.

٢- ١° بالنج = ٠,٥٥° بوميه.

٣- ١° بوميه = ٤° سالومتر.

ب - قياس تركيز المحاليل بإستعمال الرفراكتومترات:

النظرية العلمية لعمل الرفراكتومترات:

يعتمد عمل الرفراكتومترات على أساس أنه إذا مر شعاع ضوئى خلال وسطين مختلفى الكثافة، فإن هذا الشعاع يحدث له انكسار عند مروره من أحد الوسطين إلى الوسط الثانى، ويختلف مقدار هذا الانكسار باختلاف كثافة الوسطين. فإذا مر شعاع ضوئى من وسط أكبر كثافة مثل المحلول السكرى إلى وسط أقل كثافة مثل الهواء فإنه ينكسر بحيث يبتعد عن العمود المقام على السطح الفاصل بين الوسطين. ويضبط الجهاز بحيث تكون زاوية السقوط مساوية للزاوية الحرجة وبالتالى فإن معامل الانكسار يساوى جيب نفس الزاوية (جيب زاوية السقوط) وعادة يضبط الجهاز بملاحظة حقل الرفراكتومتر من خلال العدسة الخاصة ثم تغير زاوية السقوط بواسطة الجزء الخاص بالجهاز حتى ينطبق الخط الفاصل بين المنطقة المضيئة والمنطقة المظلمة على نقطة التقاء خطى علامة × وعند هذه الدرجة تكون زاوية السقوط مساوية للزاوية الحرجة ويكون جيب زاوية السقوط مساويا لمعامل الانكسار.

وتوجد عدة أنواع من الرفراكتومترات يهمنا منها فى مصانع ومختبرات الأغذية نوعان هما:

١- رفراكتومتر آبي (شكل ٣٠).

٢- الرفراكتومتر اليدوي (شكل ٣١) وطريقة عملهما (شكل ٣٢- ٣٤).

وتوجد رافراكتومترات تحمل أسماء الشركات المنتجة أو أية أسماء أخرى وهى فى الواقع تقع تحت النوعين السابق ذكرهما مثل رفراكتومتر جاليليو وهو فى الواقع من نوع آبي وقد يكون بهما تعديلات طفيفة مثل درجة حرارة التدريج.

وعموما يجب ملاحظة ما يأتى عند إجراء الاختبارات الرفراكتومترية:

١- صفاء المحلول المختبر وخلوه من أى شوائب.

٢- جفاف ونظافة المنشورين.

٣- درجة حرارة المحلول يجب أن تكون مماثلة لتلك المدرج عليها الجهاز والأحسن إمرار تيار ماء درجة حرارته مماثلة للمدرج عليها الجهاز.

٤- عند حدوث تحلل طيفى للضوء داخل المنشورين (نلاحظ ذلك من عدم وضوح الخط الفاصل بين المنطقة المضيئة والمنطقة المظلمة بحقل الرفراكتومتر) فإنه عادة يجب تجميع الضوء بواسطة الجزء الخاص والمسمى Compensator وكذلك التأكد من نقاوة العينة وخلوها من أى مواد عالقة.

استعمالات الرفراكتومترات:

١- فى تقدير تركيز المواد الصلبة الذائبة فى المحاليل.

٢- فى صناعة منتجات الطماطم لتقدير النقطة النهائية للتركيز.

٣- فى تقدير نقاوة الزيوت والدهون أو اللبن حيث أن لكل مادة معامل انكسار أو مدى معينا من معامل الإنكسار.

٤- فى صناعة الزيوت المهدرجة لتقدير النقطة النهائية للهدرجة.

٥- كذلك يعتبر من أدق الطرق وأسهلها وأسرعها وتحتاج لكمية قليلة جدا من السائل المختبر وتوجد علاقة طردية بين معامل الانكسار والكثافة. ولتصحيح القراءة يضاف أو يطرح ٠,٠٠٠٤٥ للقراءة لكل ١°م زيادة أو نقصا فى درجة حرارة العينة.

أنواع المحاليل

١- المحاليل السكرية

السكر المستعمل فى الصناعة فى مصر هو السكروز المصنع من قصب السكر أو البنجر كما يستعمل أيضا الجلوكوز التجارى (عسل الجلوكوز) وهو عبارة عن محلول سكرى ناتج من التحليل المائى للنشا بواسطة الأحماض أو الأنزيمات ويتركب الجلوكوز التجارى من مخلوط الجلوكوز والمالتوز والدكسترين ودرجة حلاوة هذا السكر حوالى ٦٦% من حلاوة سكر القصب.

كذلك قد يستعمل السكر المحول (درجة حلاوته ١٣٠% من سكر القصب) فى بعض الصناعات مثل صناعة الحلوى ويحضر هذا النوع من السكر بإجراء عملية تحليل مائى للسكروز (بواسطة حامض ستريك).

وتستخدم السكريات بكثرة فى صناعة حفظ الأغذية ومن أهم هذه الاستعمالات:

١- صناعة الحلوى والحلاوة الطحينية.

٢- تحضير المشروبات السكرية المختلفة كالشراب والمياه الغازية.

٣- صناعة الفاكهة المسكرة والجيلى والمرملاد.

٤- تحضير الكحول والخمور والخل.

ويستعمل السكر فى الصناعات الغذائية السابق ذكرها لعدة أغراض منها:

١- إظهار الطعم الطبيعى للفاكهة.

٢- حفظ وتثبيت اللون الطبيعى للفاكهة وخاصة الملونة بلون قرمزى أو أحمر كالشليك (الفراولة) والبرقوق.

٣- زيادة صلابة أنسجة ثمار الفاكهة المعلبة أو المخزنة داخل ثلاجات على صورة مجمدة.

٤- يكسب الثمار الحمضية طعما حلوا مقبولا لتقليل حدة الطعم الحامضى.

٥- كذلك يعتبر عامل حفظ فى بعض المنتجات مثل المربى حيث يبلغ تركيزه ٦٨-٧٠%.

طرق تحضير المحاليل

تحضير المحلول السكرى:

يحضر المحلول السكرى إما بالتركيز المطلوب أو بتركيز مرتفع ثم يستعمل هذا المحلول بعد تخفيفه إلى التركيز المطلوب وتستعمل الطريقة الثانية فى المصانع الكبيرة حيث تلزم كميات كبيرة من المحاليل وبالتالى فإنها تحتاج لحيز كبير من المصنع.

ويحضر المحلول السكرى عادة فى أحواض من معدن غير قابل للصدأ أو للتأكل مثل الصلب الغير قابل للصدأ والنحاس المطلى بالقصدير أو من النيكل هذه الأحواض تكون عادة مزدوجة الجدران حيث تسخن بالبخار لتسهيل ذوبان السكر كما وقد تحتوى من الداخل على مقلبات من نفس المعدن.

ويجب أن يكون الماء المستعمل نظيفا خاليا من التلوث الميكروبيولوجى والتلوث المعدنى وخاليا من الأملاح التى تسبب العسر أو تسبب رواسب كذلك يجب أن يكون الماء خاليا من اللون أو الرائحة.

وبما أن سعر السكر مرتفع فإن أى خطأ فى التحضير أو فى تقدير تركيز هذه المحاليل قد يسبب خسارة كبيرة للمصنع.

وعلى ذلك يجب دراسة حسابات تحضير محلول ذو تركيز معين أو تحضير محلول ذو تركيز مرتفع ثم تخفيفه للتركيز كذلك يجب دراسة الطرق المختلفة لقياس درجة التركيز.

أولا : تحضير محلول ذو تركيز معين:

عندما يقال محلول سكرى تركيزه ١٠% فإن ذلك يعنى أن كل ١٠٠ كجم من المحلول مكونة من ١٠ كجم سكر + ٩٠ كجم ماء أو بمعنى أخر أن كل ٩٠ كجم ماء مضافا لها ١٠ كجم سكر فإن الناتج يكون ١٠٠ كجم بها ١٠ كجم سكر أى أن نسبة التركيز نسبة وزنية تدل على وزن من السكر فى ١٠٠ وزن من المحلول.

أى أنه لتحضير ١٠٠ كجم من محلول تركيز ٢٠% فإنه يخلط ٢٠ كجم سكر مع ٨٠ كجم ماء وكذلك فإنه لتحضير ١٠٠ لتر من محلول سكرى ٢٠% فإنه يلزم معرفة الكثافة أولا وبفرض أنها ١,٠٨ فإن ١٠٠ لتر محلول = ١٠٨ كجم وعلى ذلك فإنه لتحضير ١٠٨ كجم من محلول تركيزه ٢٠% فإنه يلزم خلط ٢١,٦ كجم من السكر مع ٨٦,٤ كجم ماء.

ثانيا تحضير محلول ذو تركيز مرتفع ثم تخفيفه:

يمكن لتخفيف محلول ذو تركيز مرتفع أن يستخدم الماء أو يضاف إليه محلول آخر تركيزه أقل من التركيز المطلوب التخفيف إليه وعند تخفيف محلول ذو تركيز مرتفع تتبع عدة طرق أولها تعرف بطريقة مربع بيرسون.

فمثلا لو أريد تخفيف محلول تركيزه ٥٠% إلى محلول تركيزه ١٥% فإنه يرسم مربع ويوضع التركيز المطلوب الوصول إليه فى مركز المربع ثم يوضع التركيز الموجود على أحد طرفى الضلع الأيسر ثم يوضع التركيز الأخر على الطرف الأخر للضلع الأيسر أيضا. فلو فرض أنه مطلوب تحضير ٨٠ كجم من هذا المحلول ١٥%.

ثم تجرى عملية طرح للقيمة الصغرى من القيمة الأكبر فى اتجاه قطرى المربع وتوضع النتيجة فى الجهة المقابلة على الضلع الأيمن للمربع.

١- التخفيف فى هذه الحالة بإضافة ماء(الماء تركيزه صفر%)

ناتج الطرح　　　　　　التركيز الموجود

ناتج الطرح		التركيز الموجود
١٥		٥٠%
	١٥%	
٣٥		صفر%

فيكون كل ١٥ كجم من المحلول ٥٠% + ٣٥ كجم ماء -----> ٥٠ كجم محلول ١٥%

س　　　+　　ص　　------> ٨٠ كجم ١٥%

س = $\frac{١٥ \times ٨٠}{}$ = ٢٤ كجم

٥٠

ص = ٣٥ × ٨٠ / ٥٠ = ٥٦ كجم

٢- التخفيف باستخدام محاول مخفف:(تركيزه ١٠%)

ناتج الطرح		التركيز الموجود
٥		٥٠%
	١٥%	
٣٥		١٠%

فيكون كل ٥ كجم من المحلول ٥٠% + ٣٥ كجم محلول ١٠% ---> ٤٠ كجم محلول ١٥%.

س + ص ---> ٨٠ كجم محلول ١٥%.

س = ٥ × ٨٠ / ٤٠ = ١٠ كجم

ص = ٣٥ × ٨٠ / ٤٠ = ٧٠ كجم

ثالثا : تحضير محلول مخفف ثم تركيزه:

لتركيز محلول مخفف يجرى إضافة السكر إليه أو إضافة محلول سكرى تركيزه أعلى من التركيز المطلوب وفى حالة استخدام السكر يتم حساب كمية السكر المطلوب باستخدام مربع بيرسون أيضا كما فى حالة التخفيف مع استخدام السكر بدلا من الماء وسيكون تركيزه ١٠٠% وتكتب فى الركن الذى كان يكتب فيه تركيز الماء (صفر %).

رابعا : مزج المحاليل السكرية:

سبق القول أنه يمكن إجراء التخفيف أو التركيز باستخدام محاليل أخرى وعند خلط محلولان سكريان مختلفان التركيز فإنه ينتج محلول جديد وقانون الخلط الآتي يبين العلاقة بين المحاليل المزدوجة والمحلول الناتج:

ح × ث × د = ح١ × ث١ × د١ + ح٢ × ث٢ × د٢

حيث ح = الحجم، ث = الكثافة، د = التركيز المئوى، والأرقام ١، ٢ تدل على المحلول الأول والثانى على التوالى.

٢- المحاليل الملحية

المقصود بكلمة المحاليل الملحية فى الصناعات الغذائية محاليل ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) ويستخرج ملح الطعام المستخدم فى الصناعة من مياه البحر ومن الصخور الملحية فى الجبال ومن مياه البحيرات وبعض العيون المالحة. وماء البحر يحتوى فى المتوسط على ٣,٥% من المواد الصلبة حوالى ٧٥% منها ملح الطعام. وفى البلاد الحارة الدافئة يعتمد على حرارة الشمس فى تبخير ماء البحر وفصل الملح بعد وضع ماء البحر فى أحواض واسعة حتى يتركز الملح إلى درجة معينة ثم تكمل عملية طرد الرطوبة بواسطة وسائل صناعية. وعادة يكون طعم الملح المستخلص من ماء البحر قابضا بعض الشيء كذلك يكون قابلا للتميع وذلك لوجود أثار من بعض الشوائب وخصوصا أملاح الماغنسيوم أو الكالسيوم أو الحديد.

ويشترط أن يكون ملح الطعام المستخدم فى صناعة الأغذية:

١- نقيا لا تزيد نسبة الشوائب به عن ١%.

٢- لا يحتوى على حديد لأنه يكسب الأغذية لونا أسود وخاصة الأغذية المحتوية على كبريت أو تانين.

٣- لا يحتوى على كالسيوم لأن الكالسيوم يترسب على هيئة بقع بيضاء على سطح المواد الغذائية كالمخللات، كما أنه يتفاعل مع الأحماض الموجودة بالمخللات مثل حامض اللاكتيك مما قد يؤدى إلى خفض الحموضة إلى درجة تسمح بنمو الأحياء الدقيقة المسببة للفساد فى الوسط منخفض الحموضة.

٤- لا يحتوى على ماغنسيوم إذ أن الماغنسيوم يسبب طعما قابضا مرا.

٥- لا يحتوى على اليود الذى قد يسبب لونا أزرق مع المواد النشوية مثل البسلة والبطاطس.

وأهم أنواع ملح الطعام الموجود بالسوق هى:

١- ملح الألبان وهو أفضل أنواع ملح الطعام للاستعمال فى الصناعات الغذائية.

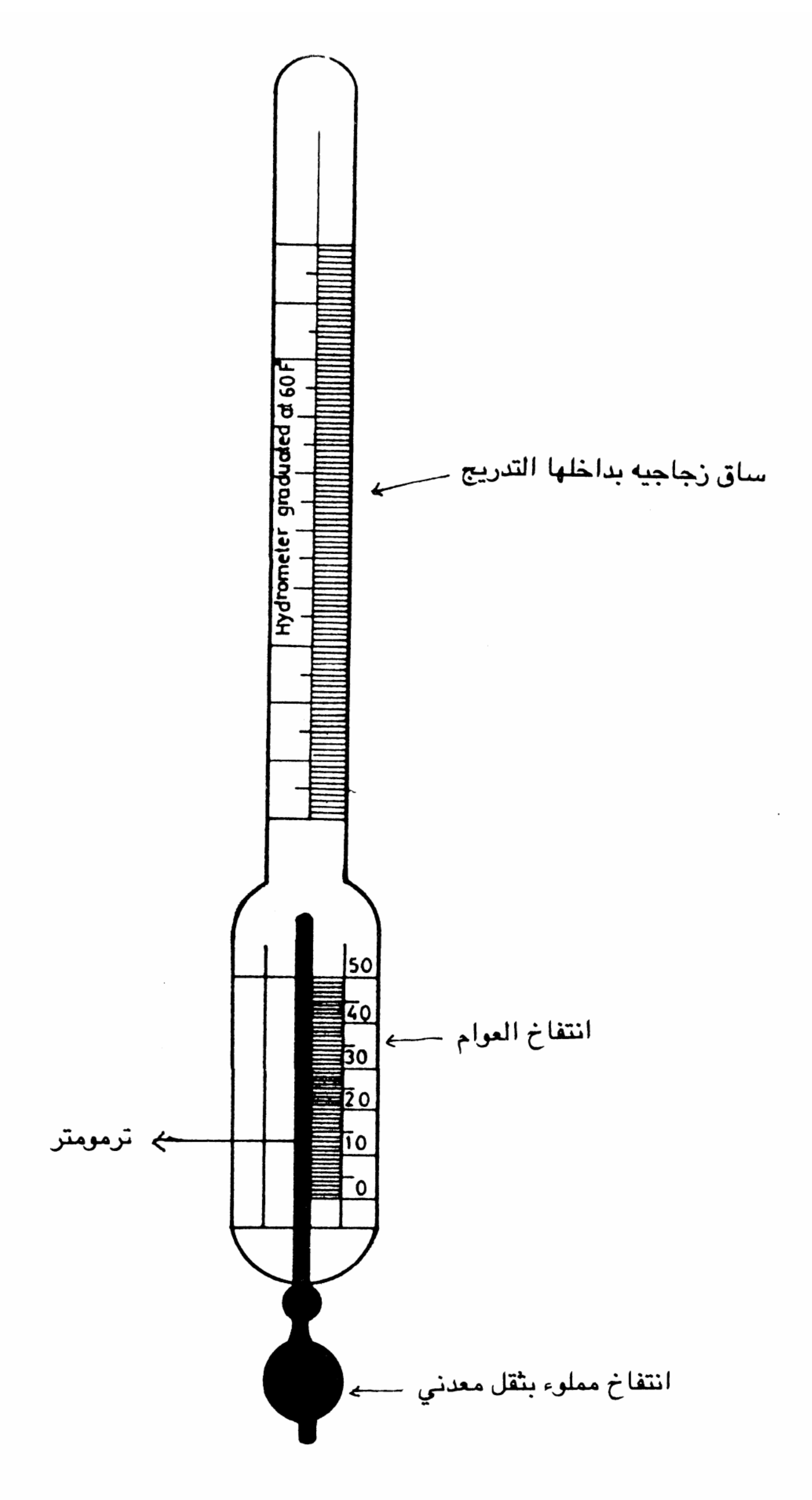
٢- الملح الصخرى ويماثله فى مصر الملح الرشيدى.

٣- ملح المائدة ويمتاز بزيادة نقاوته ونعومة بلوراته.

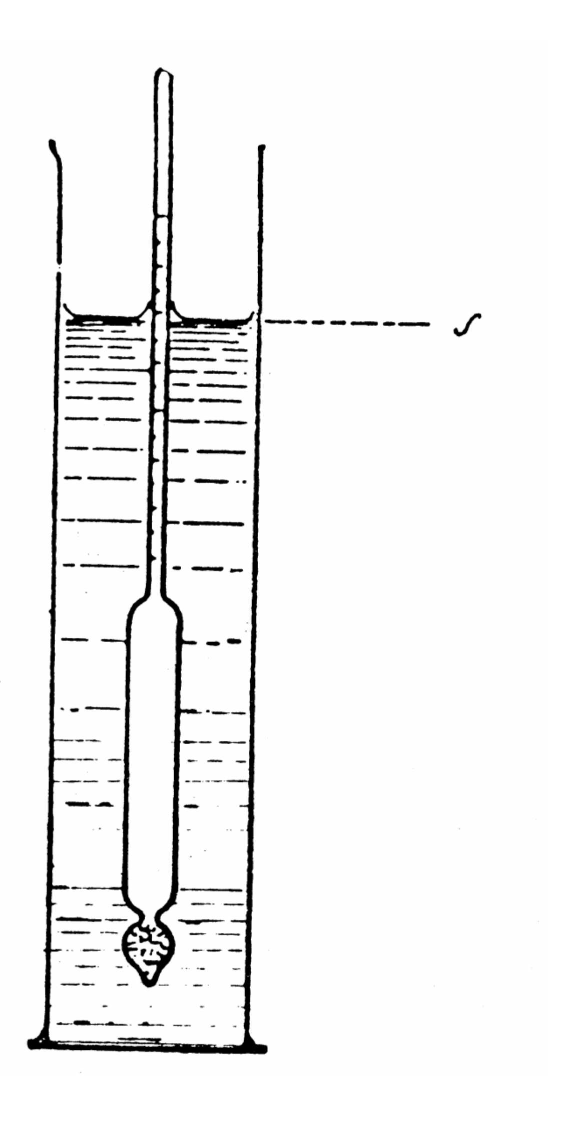
٤- الملح اليودى ويحتوى على يوديد بوتاسيوم بنسبة ١ : ٥٠٠٠ ويستعمل فى المناطق التى تخلو التربة الزراعية فيها من اليود وذلك لتلافى مرض الجويتر.

تحضر المحاليل كما سبق فى حالة المحاليل السكرية إما بالتركيز المطلوب فورا أو بتركيز مرتفع يخفف إلى التركيزات المطلوبة حسب حاجة العمل اليومى.

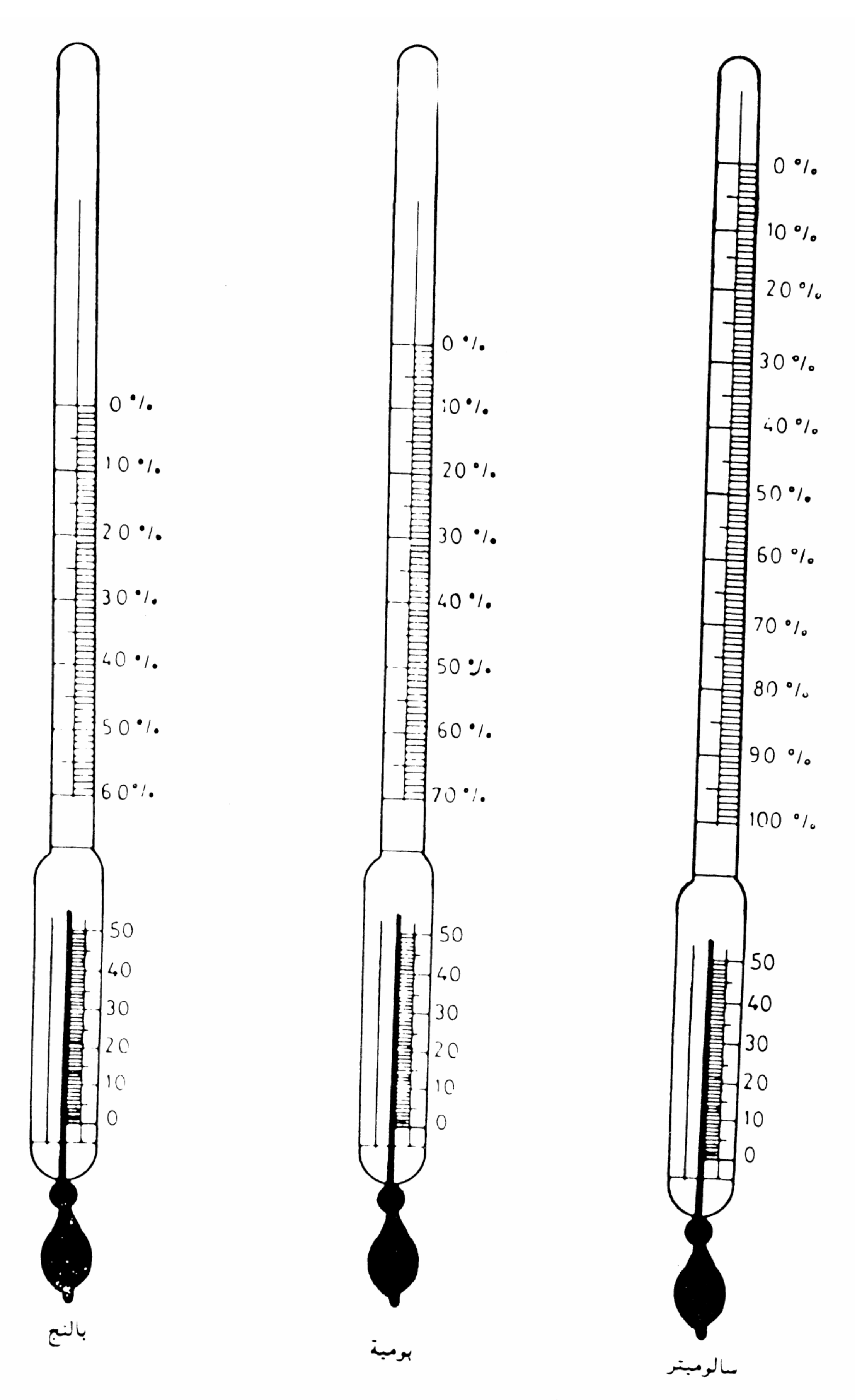
ويلاحظ هنا أن أقصى درجة تركيز يمكن الوصول إليه فى حالة ملح الطعام هى ٢٦,٥% عند حرارة الجو العادية وهى نسبة الملح فى المحلول المشبع.



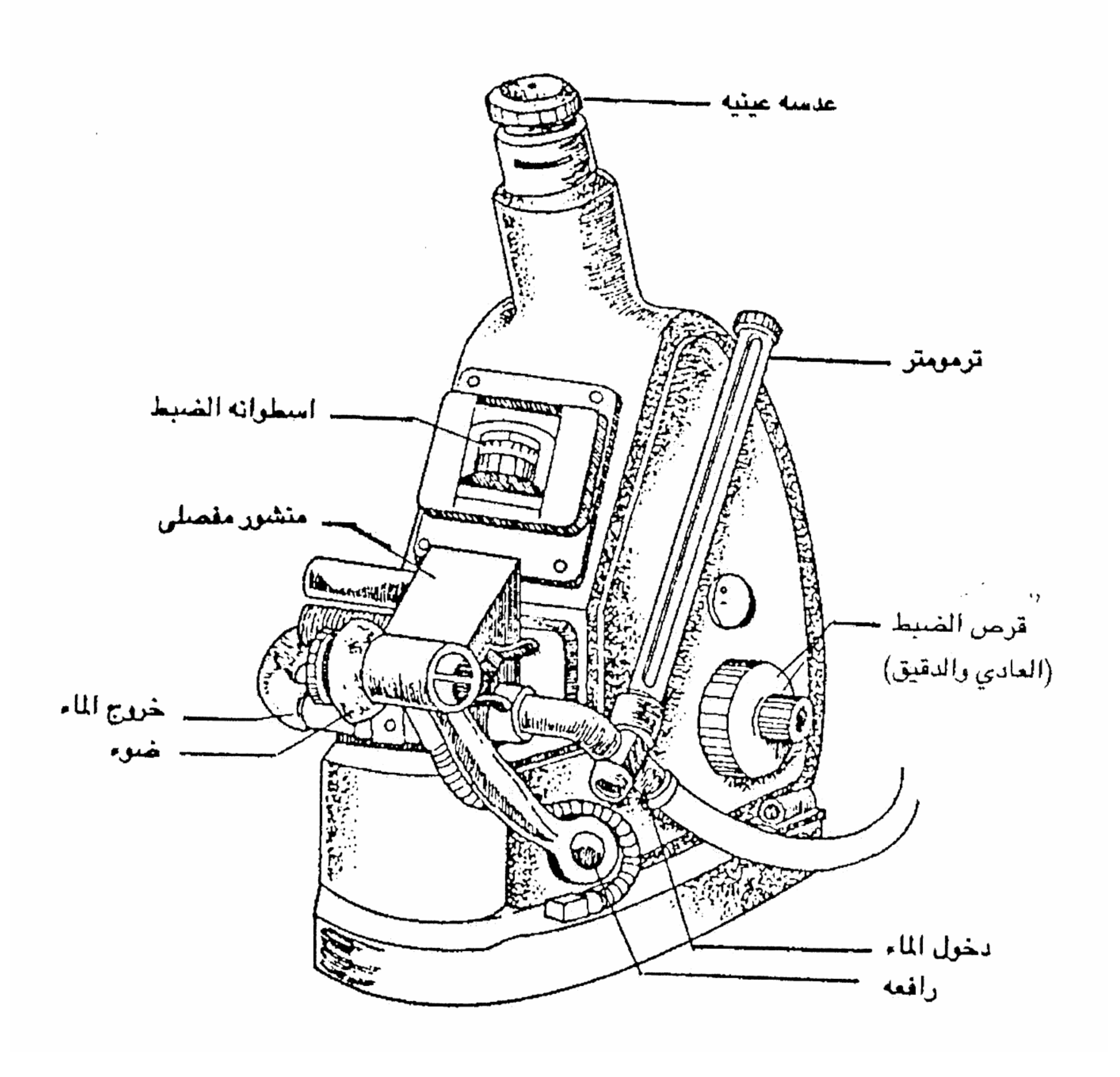
شكل (٢٧) شكل يوضح تركيب الايدرومتر



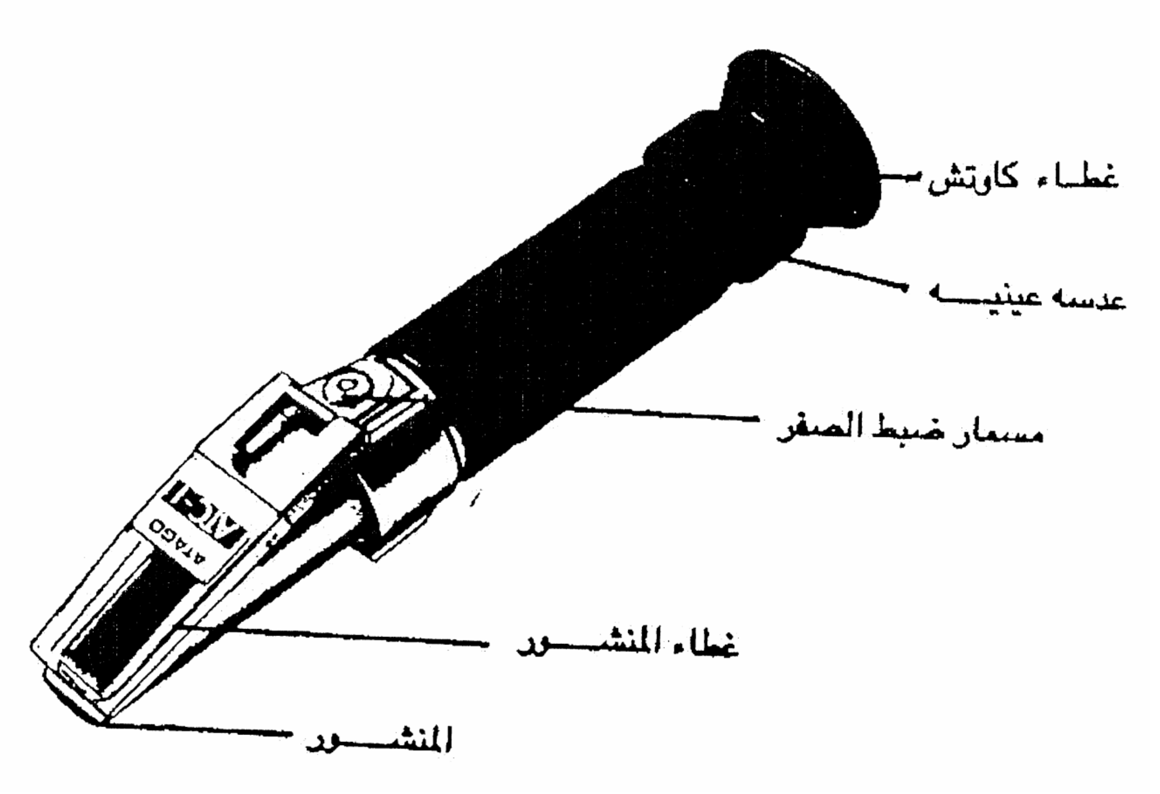
شكل (٢٨) الطريقة الصحيحة في اخذ قراءة الأيدرومتر



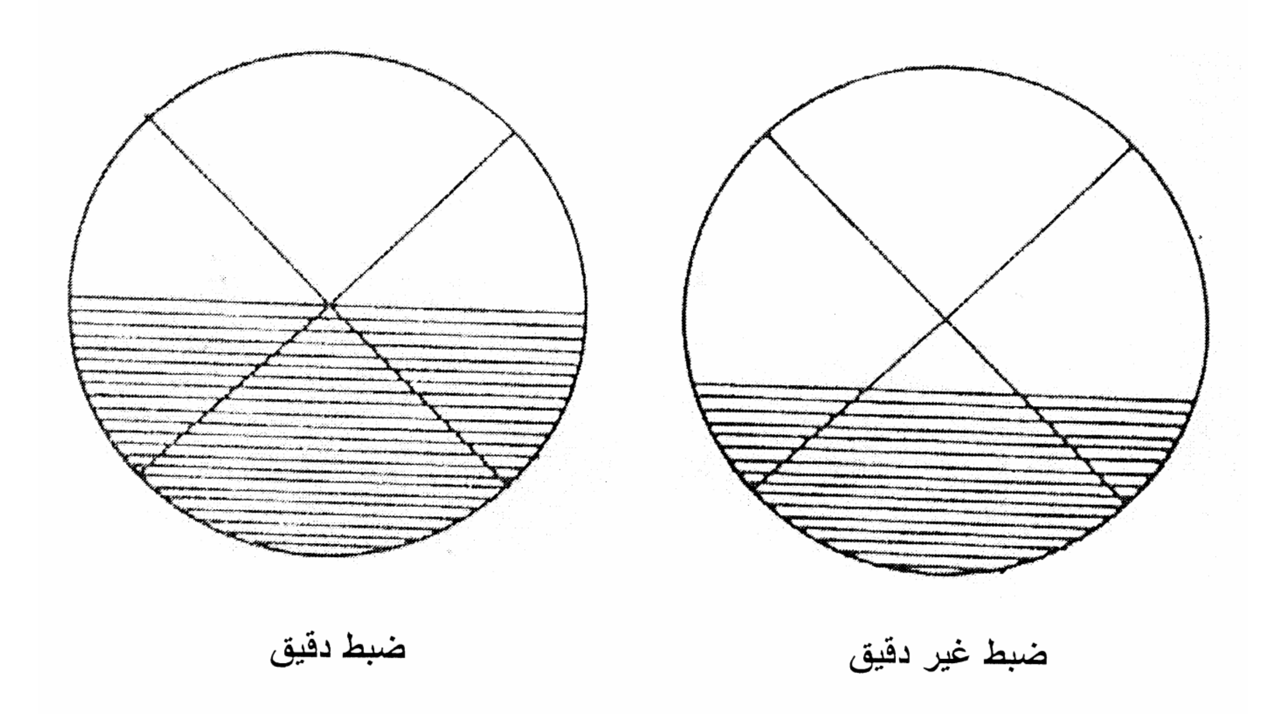
شكل (٢٩) أنواع الايدرومترات المستخدمة في قياس تركيز المحاليل

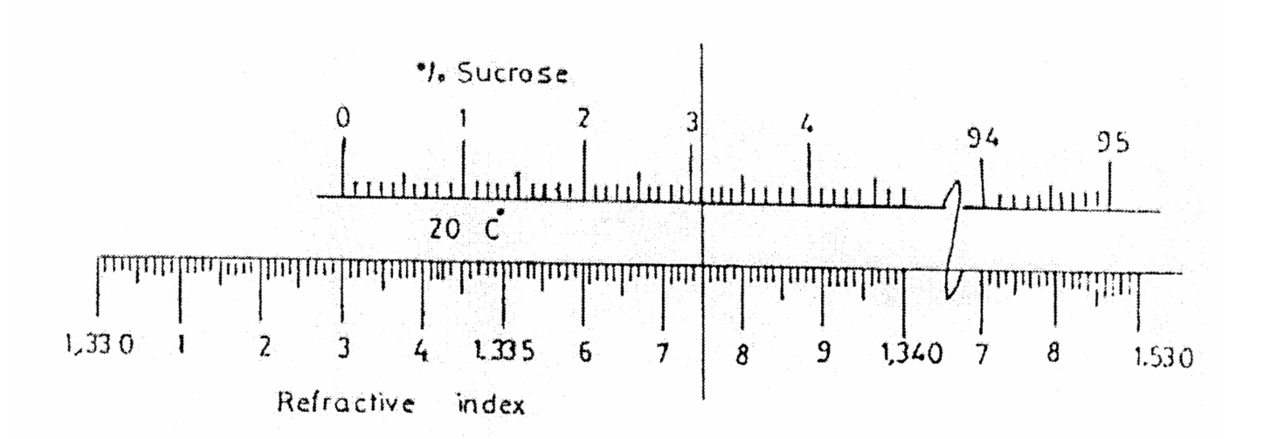


شكل (٣٠) رافراكتومتر آبي

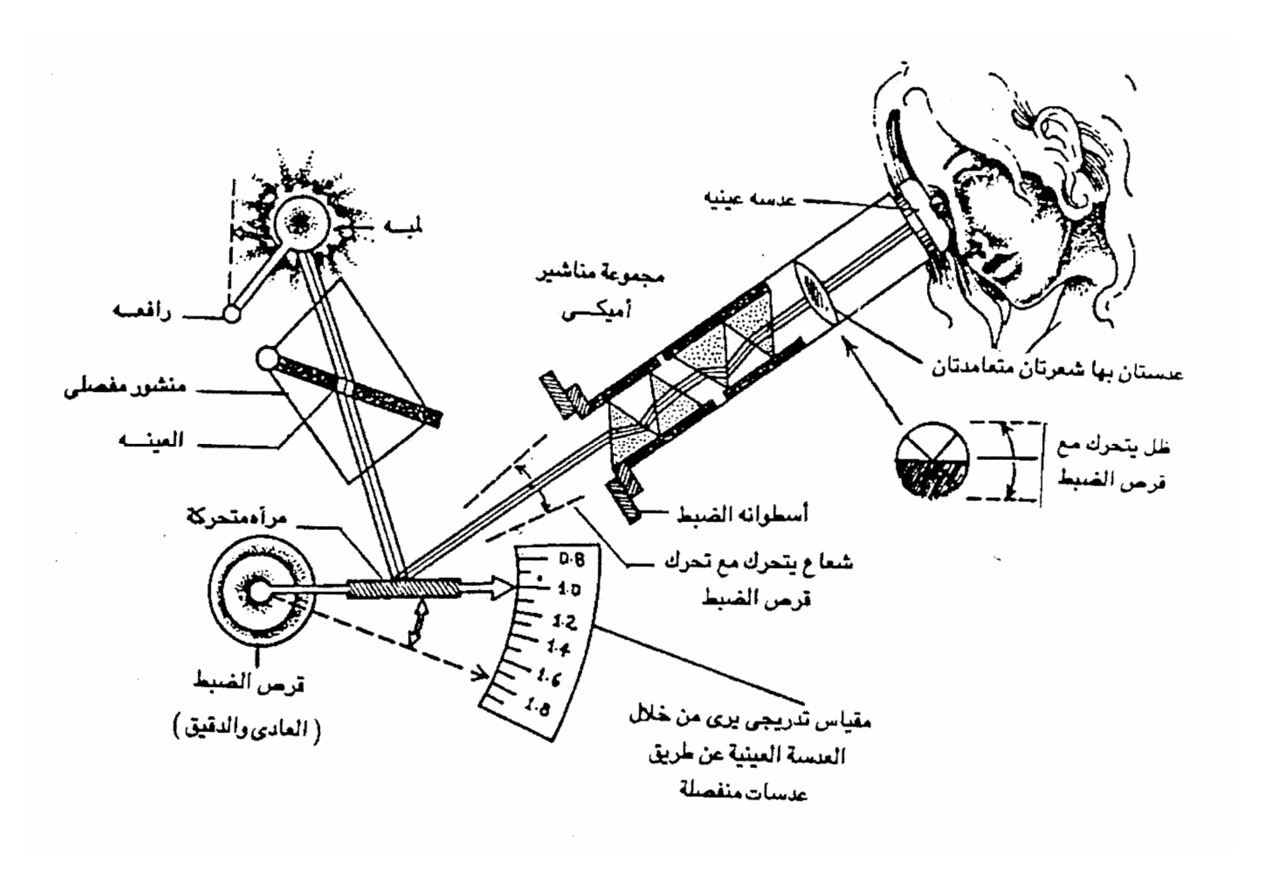


شكل (٣١) الرفراكتومتر اليدوي(رافراكتومتر الجيب)

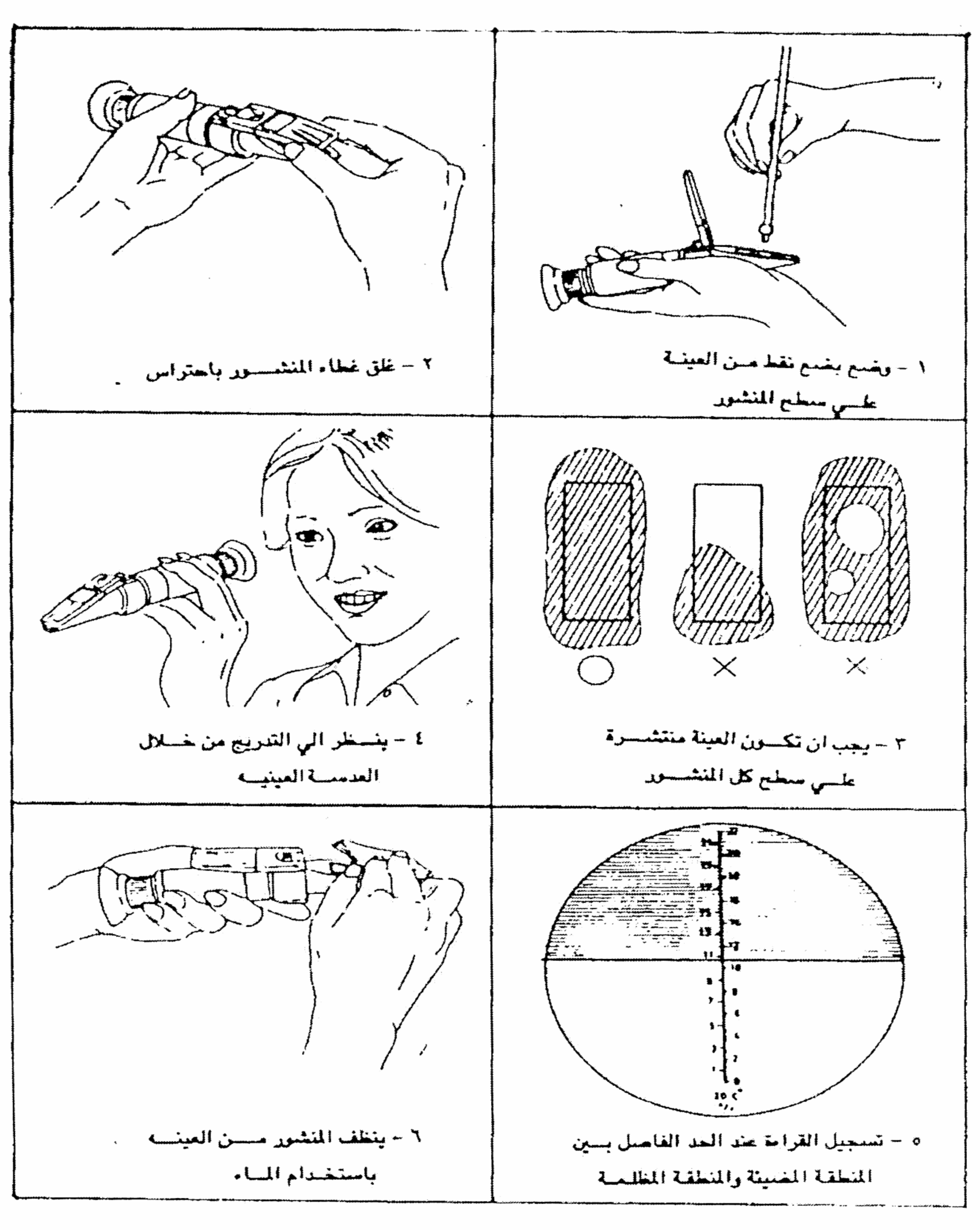




شكل (٣٢) طريقة القراءة فى رافراكتومتر ابى
تركيز السكر ٣,١% ومعامل الانكسار ١,٣٣٧٥



شكل (٣٣) مسار الضوء خلال جهاز الرفراكتومتر



شكل (٣٤) خطوات العمل لقياس تركيز محلول باستخدام الرفراكتومتر اليدوي

التدريبات العملية

تدريب عملى (١)

تحضير محلول ملحى معلوم التركيز

الأدوات والخامات اللازمة:

أيدر ومترات (بوميه أو سالوميتر)
مخبار سعة واحد لتر
ترمومتر
ملح طعام (كلوريد صوديوم) على درجة عالية من النقاوة
كأس كبير سعة (٢ لتر)

طريقة العمل

١- يتم تحضير محلول ملحى حجمه واحد لتر باستخدام الماء المقطر وملح الطعام ويتم إذابة الماء والملح فى الكأس حتى تمام الذوبان
٢- يتم التأكد من صفاء المحلول المختبر وخلوه من الشوائب والمواد العالقة
٣- يتم مزج المحلول جيدا قبل أخذ عينة الاختبار منه
٤- يتم غسيل و تنظيف المخبار جيدا ثم يتم إمالة المخبار بزاوية ٤٥ ^{o} ويتم تعبئة المحلول الملحى السابق تحضيره ببطء بحيث يسيل المحلول على جوانب المخبار الداخلية وحتى لا تتكون فقاعات هوائية ترفع الأيدروميتر وبالتالى تتغير القراءة وتكون غير مطابقة للواقع
٥- يتم غسيل و تنظيف أيدروميتر (بوميه أو سالوميتر) جيدا ثم يتم إسقاط الأيدروميتر باحتراس وبحركة دائرية بسيطة
٦- يجب أن يكون الأيدروميتر حرا فى حركته بالمحلول وغير ملتصق بجوانب المخبار أثناء القراءة
٧- بعد سكون الأيدروميتر يقرأ التدريج المقابل للقاع المقعر من سطح السائل وفى مستوى النظر تماما
٨- يتم قياس درجة حرارة المحلول وذلك لإجراء التعديل الحرارى إذا لزم الأمر
٩- تكرر التجربة باستخدام أوزان مختلفة من الملح لتحضير محاليل ملحية مختلفة التركيز
١٠-يتم مقارنة القراءات المتحصل عليها من الطريقة المعملية السابقة بالطريقة الحسابية (مربع بيرسون) ويوضح هل هناك اختلاف فى التركيز بالطريقة الحسابية عن المعملية ..... ولماذا هذا الاختلاف أن وجد

العينات	التركيز المتحصل عليه بالطريقة المعملية		التركيز بالطريقة الحسابية (مربع بيرسون)	الاختلاف فى التركيز وسببه
	قراءة البوميه المصححة	قراءة السالوميتر المصححة		
محلول رقم (١)				
محلول رقم (٢)				
محلول رقم (٣)				
محلول رقم (٤)				
محلول رقم (٥)				
محلول رقم (٦)				

تدريب عملى (٢) طريقة تحضير محلول سكرى ذو تركيز معين

(أ) الطريقة الحسابية (بإستخدام مربع بيرسون): فمثلا لتحضير محلول سكرى تركيزه ٤٥ %:

طريقة الحساب:

١- يرسم مربع يكتب فى وسطه وعند نقطة تلاقى القطرين الرقم الدال على التركيز النهائى المطلوب (٤٥ %) كما فى شكل (٣٥)

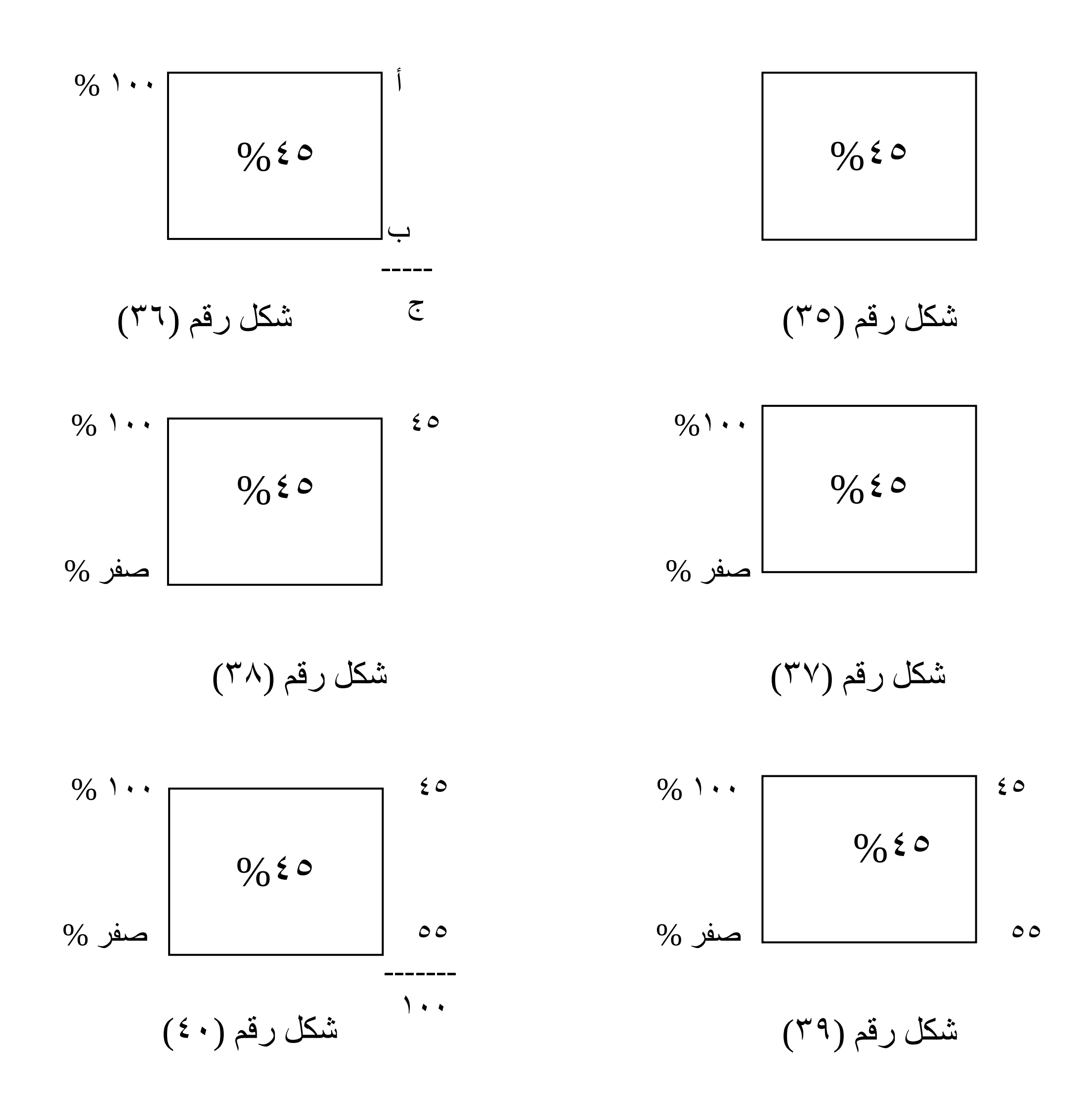
٢- يوضع على الزاوية اليسرى العليا للمربع درجة التركيز العليا وهى درجة السكر (١٠٠ %) كما فى شكل (٣٦)

٣- يوضع على الزاوية اليسرى السفلى للمربع درجة التركيز المنخفضة وهى فى هذه الحالة درجة تركيز الماء (صفر %) كما شكل (٣٧)

٤- تطرح درجة التركيز المنخفضة من درجة التركيز المطلوب ويوضح ناتج الطرح فى الزاوية العليا اليمنى للمربع وهو (٤٥) كما فى شكل (٣٨)

٥- تطرح درجة التركيز المطلوب من درجة التركيز المرتفعة ويوضح ناتج الطرح فى الزاوية السفلى اليمنى للمربع وهو (٥٥) كما فى شكل (٣٩)

٦- بإضافة ناتج الطرح فى رقم (٤) السابق إلى ناتج الطرح فى رقم (٥) السابق أيضا تحصل على ١٠٠ جزء بالوزن من المحلول المطلوب كما فى شكل (٤٠)



تدريب عملى (٣)

التدريب على كيفية استخدام الأيدروميترات

الأدوات المطلوبة

١-مخبار جاف نظيف بطول من ٢٥ ـ٥٠ سم وقطر من ٨-١٠ سم.
٢- ترمومتر لقياس درجة حرارة المحلول المختبر.
٣-أيدرومتر مناسب لنوع المحلول (بالنج أو بركس مع المحلول السكرى) (بوميه أو سالوميتر مع المحلول الملحى).
٤-مقلب مناسب لتقليب المحلول قبل أخذ العينة للاختبار.
٥-أداة لنقل العينة إلى المخبار (ممكن يستخدم كأس صغيرة).

طريقة العمل

١- يصفى المحلول المختبر بحيث لا يكون به مواد عالقة تؤثر فى قراءة الأيدروميتر وكلما كان السائل رائقا كلما سهلت القراءة، ويجب أن تكون العينة ممثلة تماما للمحلول الكلى المختبر، ويمكن ضمان ذلك بتقليب المحلول تقليبا كافيا بأداة مناسبة أو بسكب المحلول من وعاء لآخر عدة مرات.
٢- تؤخذ كمية من المحلول بأداة مناسبة (كأس – كوب – كبشة – أنبوبة العينات....الخ) وتوضع ببطء فى المخبار مع إمالة المخبار قليلا عند سكب العينة به،

تدريب عملي (٤)

التدريب على كيفية أستخدام الرفراكتوميترات

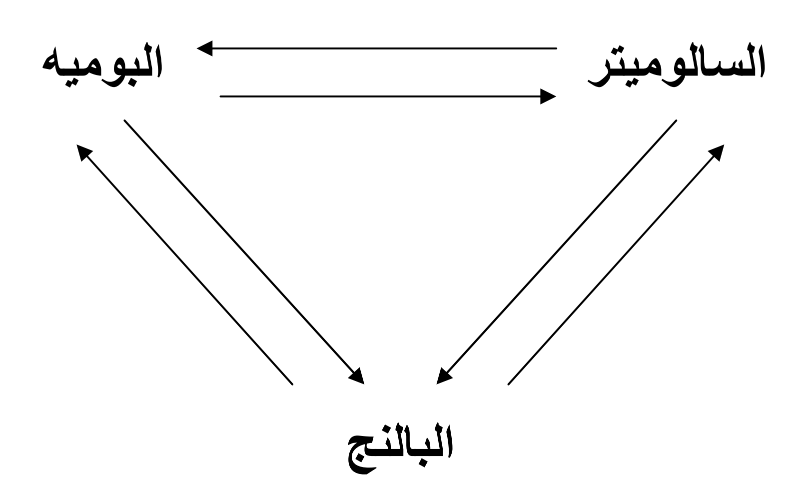
طريقة العمل

١-يتم تجهيز الرافركتوميتر وذلك بغسيل المنشورين جيدا بقطعة قطن مبللة بأثير بترولى لإزالة آثار الدهن أو بماء مقطر لإزالة آثار السكر.
٢-يتم تجفيف المنشورين جيدا.
٣- يتم وضع نقطة واحدة من العينة المراد قياسها.
٤- يتم قفل المنشورين وإمرار تيار من الماء للتحكم فى درجة الحرارة حسب الدرجة المراد القياس عليها.
٥- من العدسة العينية يتم ضبط الخط الفاصل بين المنطقة المظلمة والمنطقة المضيئة على تلاقى خطى علامة (×) الموجودة بحقل الرافراكتوميتر.
٦- إقرأ من العدسة العينية الأخرى بالجهاز كلا من التركيز ومعامل الانكسار
٧- يتم تدوين النتائج فى الجدول التالى.

العينة	التركيز (%)	معامل الانكسار

العلاقة الرياضية بين الأيدروميترات

أكمل الرسم التخطيطى التالى الذى يوضح العلاقة بين أنواع الأيدروميتر



١درجة بالنج = ١ درجة بركس
١ درجة بالنج = ٠,٥٥ درجة بوميه
١ درجة بوميه = ١٠٠/٥٥ درجة بالنج أو بركس
١ درجة بوميه = ٤ درجة سالوميتر

تذكر أن

- المحاليل تعتبر من العناصر الأساسية في الصناعات الغذائية مثل صناعة التعليب والتخليل والشراب ....الخ

- المحاليل الملحية: هي محاليل محضرة من ملح الطعام المذاب في الماء.

- المحاليل السكرية: هي محاليل محضرة من سكر القصب أو البنجر أو الجلوكوز التجاري المذاب في الماء.

- أهم أنواع ملح الطعام هي ملح الألبان والملح الصخري وملح المائدة والملح اليودي.

- درجة تركيز أي محلول هي نسبة المادة الذائبة في ١٠٠ جزء بالوزن من نفس المحلول.

- تستخدم الأيدرومترات في قياس تركيز المحاليل وأساس عملها قانون الطفو.

- تقاس المحاليل الملحية بأيدرومترات البوميه والسالوميتر.

- تقاس المحاليل السكرية بأيدرومترات البالنج والسالوميتر والرفراكتوميتر.

- البوميه يعطي النسبة المئوية لتركيز الملح مباشرة.

- كل ٤ درجة سالوميتر = ١ درجة بوميه

- ١ درجة بوميه = ٤ درجة سالوميتر = ١% تركيز محلول ملحي

- ١ درجة بالنج = ١ درجة بركس = ١% تركيز محلول سكري

- ١ درجة بالنج أو بركس = ١٠٠/٥٥ بوميه

- الرفراكتوميتر يستخدم في قياس تركيز المحاليل مباشرة

التقويم

س١ عرف المحلول؟

س٢ أذكر أهم أنواع المحاليل المستخدمة فى التصنيع الغذائى؟

س٣ ماهوالأساس العلمى لعمل الأيدروميترات ؟

س٤ ما يجب مراعاته عند استعمال الأيدروميتر ؟

س٥ أذكر فقط أهم أنواع الأيدروميترات؟

س٦ تكلم عن النظرية العلمية لعمل الرفراكتوميترات؟

س٧ ما يجب مراعاته عند إجراء الأختبارات الرفراكتوميترية ؟

س٨ ماهى استعمالات الرفراكتومترات؟

س٩ أكمل مايلى؟

واحد درجة بالنج = ... بركس.

واحد درجة بالنج = ... بوميه.

واحد درجة بوميه = ... سالومتر.

س١٠ أحسب كمية الماء اللازم أضافتها إلى ٢٠٠ كجم من محلول ملحى تركيزه ١٦ ^{o} بوميه لتحضير محلول ملحى جديد تركيزه ١٢ ^{o} بوميه ؟

س١١ وضح كيف يمكنك تحضير محلول سكرى تركيزه ٤٥ ^{o} بالنج ووزنه واحد طن باستخدام الماء والسكر النقى؟

س ١٢ أحسب كمية الماء والملح اللازمين لتحضير محلول ملحى تركيزه ٨ ^{o} بوميه وكميته ٣ طن ؟

طرق حفظ الأغذية

الوحدة الثالثة

طرق حفظ الأغذية

أهداف الوحدة:

1. **إكساب الطلاب مهارة طرق الحفظ المختلفة.**
2. **إكساب الطلاب مهارة المحافظة علي غذائه صالحا أطول فترة ممكنة.**

المنهج النظرى:

الحفظ باستخدام الحرارة العالية (تعقيم – بسترة).
الحفظ باستخدام الحرارة المنخفضة (تبريد – تجميد)
الحفظ عن طريق تعديل نسبة الرطوبة وزيادة تركيز المواد الصلبة (تجفيف – إضافة سكر – ملح).
الحفظ عن طريق المواد (الحافظة الكيميائية) و (التدخين) و (التخمرات).

التدريبات العملية:

تدريب الطالب علي:

1. **تطبيق احدي عمليات الحفظ المختلفة – زيارات ميدانية.**
2. **الحفظ عن طريق تعديل الحرارة (البسترة – التبريد – التجميد).**
3. **تعديل نسبة الرطوبة (التجفيف).**
4. **إضافة مواد حافظة كيميائية (بنزوات الصوديوم).**

طرق حفظ الأغذية

تعتمد الطرق المستعملة لحفظ الأغذية على أتباع الوسائل التى تثبط أو توقف نـشاط العوامل التى تؤدى إلى فساد الأغذية مثل الأحياء الدقيقة والأنزيمات والأكسجين والظـروف الطبيعية دون أن تؤثر هذه الوسائل فى الغذاء نفسه تأثيرا سيئا يقلل من قيمته الغذائية. وطرق الحفظ إما أن تؤدى إلى حفظ دائم للغذاء أو إلى حفظ مؤقت. والهدف من حفـظ الغـذاء هـو توفير الغذاء على مدى العام أى فى أوقات لا تناسب إنتاجه أو توفيره فى أماكن لا تنتجـه أو توفيره كمادة خام يعاد تصنيعها فيما بعد إلى منتجات أخرى.

وتقسم طرق حفظ الأغذية بوجه عام لثلاثة أقسام يعتمد كل منها علـى الـتحكم فـى عوامل الفساد بخلق ظروف بيئية لا تشجع نموها أو تثبطها وتدمرها. حيث تعتمد طرق الحفظ على:

أ- التحكم فى الحرارة

* الحفظ باستخدام درجات الحرارة المنخفضة.
  - التبريد - التجميد
* الحفظ باستخدام درجات الحرارة المرتفعة.
  - البسترة - التعقيم

ب- التحكم فى الرطوبة

- التجفيف
- إضافة السكر
- إضافة الملح

جـ- التثبيط المباشر للكائنات الحية الدقيقة

- المواد الحافظة الكيماوي

أولا: التحكم في الحرارة:

أ- الحفظ باستخدام درجات الحرارة المنخفضة:

هذه الطريقة مناسبة لكثير من الأغذية، والأساس العلمى الذى بنى عليه استعمال هذه الطريقة فى حفظ الأغذية هو أن الحرارة المنخفضة تثبط أو تبطىء نمو ونـشاط كثيـر مـن الأحياء الدقيقة المسببة لفساد الأغذية وتبطىء- فعل الأنزيمات والأكسجين. ويجب أن نلاحـظ

أن الحرارة المنخفضة لا تؤدى إلى قتل الأحياء الدقيقة أو إتلاف الأنزيمات فى أغلب الأحوال، لذلك فان الغذاء المحفوظ بالحرارة المنخفضة إذا أخرج من الجو المبرد فانه يكون سريع التلف بفعل الأحياء الدقيقة والأنزيمات التى تستعيد نشاطها.

وينقسم الحفظ بخفض درجة الحرارة إلى قسمين حسب درجة الحرارة المستعملة:

١- الحفظ بالتبريد

وهو حفظ الأغذية على درجة حرارة منخفضة ولكنها لا تبلغ درجة الحـرارة التـى تؤدى إلى تجمد الغذاء والدرجة المستعملة فى أغلب الأحوال تتراوح بـين ٣٢-٣٨°ف وهـى تؤدى إلى حفظ الغذاء حفظا مؤقتا. وقد يستخدم التبريد كوسيلة حفظ مستقلة لـبعض الأغذيـة خاصة الخضروات التى تؤكل طازجة مثل الجرجير والخـس والفجـل والطمـاطم والخيـار وغيرها أو كوسيلة مؤقتة حتى يتم استكمال الحفظ والتصنيع. أو كوسيلة مكملة لطرق الحفـظ الأخري مثل الأغذية المبسترة والمدخنة والمعاملة بالإشعاع.

والحفظ بالتبريد قد يجرى فى جو عادى، وقد يعدل جو هذه الحجرات برفع نسبة ثانى أكسيد الكربون أو النتروجين لإ يجاد جو غير ملائم لنمو الأحياء الدقيقة الهوائية مما يطيـل مدة الحفظ بالتبريد.

ويجب أن تكون هذه الحجرات المبردة معزولة عزلا جيـدا حتـى تظـل محتفظـة بحرارتها المنخفضة وحتى لا تكون في حاجة إلى وحدة تبريد أكبر لتعويض مـا يفقـده مـن برودتها وتختلف درجات الحرارة الصالحة للحفظ بهذه الطريقة والمدة التى يمكن حفظ الغـذاء خلالها حسب نوع الغذاء كما يلى:

نوع الغذاء	درجة الحرارة (°ف)	مدة الحفظ
اللحم البقرى	٣٢-٣٤	٧-٩ أيام
اللحم الضان والبتلو	٣٢-٣٤	٥-٧ أيام
السمك	٣٢-٣٥	١-٣ أيام
أو	١٠-١٥	١-٢ أسبوع
البيض	٢٩-٣١	٦ شهور
التفاح	٣٠-٣٢	١-٢ أسبوع
المشمش	٣١-٣٢	١-٢ أسبوع
الموز	٦٥-٦٠	٧-١٠ أيام
البطيخ	٣٦-٤٠	٢-٣ أسبوع
القنبيط	٣٢	٢-٣ أيام
الباذنجان	٤٥-٥٠	١٠ أيام

وهناك عدة وسائل للحفظ بالتبريد هى:

١- استخدام الثلج العادى.

٢- استخدام المخاليط المبردة (الثلج والملح).

٣- استخدام الثلج الجاف (ثانى أكسيد الكربون).

٤- استخدام التبريد الصناعى (السوائل المبردة) مثل الأمونيا والفريون.

٢- الحفظ بالتجميد:

وهو حفظ الأغذية على درجات حرارة منخفضة (أقل من درجة الصفر المئوي تبلغ الدرجة التى يتجمد عليها الغذاء، وتخزينها بعد ذلك فى درجات حرارة تحافظ علـى حالتهـا المجمدة والتجميد وإن كان يؤدى إلى قتل بعض تلك الأحياء الدقيقة بتأثيره الميكانيكى (ولـيس بسب انخفاض درجة الحرارة) - إلا أن نسبة من الأحياء الدقيقة الملوثة للغذاء تظل حية. وهو طريقة للحفظ المستديم ويمتاز عن الطرق الأخرى للحفظ بأنة يحافظ على أكبر قدر من صفات المادة من حيث الطعم والرائحة والصفات الطبيعية إذا قورن بطرق الحفظ الأخرى مثل الحفظ بالتعليب والتجفيف. والأغذية التى تحفظ بالتجميد يمكن أن تحفظ مجمدة على درجـة الـصفر المئوي لمدة سنة أو أكثر بحالة مرضية، وكلما انخفضت درجة حرارة التخـزين كلمـا كـان أحتفاظ المادة بطعمها الطبيعى ولونها وقوامها لمدة أطول وبدرجة أحسن.

ويراعي الآتي للحفظ بالتجميد:

١- اختيار الصنف المناسب:

يجب أن تكون المادة المراد تجميدها ذات درجة جودة عالية ولم يبدأ الفساد فيها حيث أن أى طريقة من طرق الحفظ لا تؤدى إلى تحسين جودة المادة الغذائية فيجب البـدء بمـواد طازجة ذات صفات جودة عالية للحصول علي مواد مجمدة ذات جودة عالية.

٢- تجهيز المادة الخام للتجميد:

يجب غسل المواد من العالق بها من أتربة وأوساخ وتقطيع ما يجب حفظة على شكل أجزاء، أو شرائح.. الخ. وبعض الخضر يلزم سلقها لإتلاف الأنزيمات مثل البسلة. وقد تعبـأ فى عبوات من الورق الكرتون أو البولى إيثيلين.

وقد يكون التجميد سريعا أو بطيئا حسب درجات الحرارة المستعملة لعملية التجميـد. فمثلا اللحم يتجمد بسرعة فى مدى ساعة على درجة - ٤٠°ف أو ببطء فى مدى ٢٤ سـاعة على درجة ١٠°ف. والتجميد السريع أفضل حيث أنة لا ينتج عنة بلورات ثلج كبيـرة داخـل قطع اللحم. وعندما يحدث صهر للحم عند استعماله لا ينفصل كثير من الماء . أمـا التجميـد

البطىء للحم فيحدث عنه بللورات ثلج كبيرة وانفصال الماء بكثرة، وهذا يسبب فقد القيمة الغذائية للحم.

ومن مشاكل تجميد اللحم تغير لون سطح قطع اللحم بسبب الأكسدة، لذلك تغلف **قطع** اللحم بالسلوفان أو البولى إثيلين وقد يستعمل ملح نيتريت الصوديوم لحفظ اللون.

ومن الأغذية التى يمكن حفظها بالتجميد: اللحوم - الأسماك - عصير الفواكة - الجمبرى - البسلة - القنبيط - فصوص البرتقال - الدواجن - الأيس كريم - البيض دون قشر - السبانخ.

ب- الحفظ باستخدام درجات الحرارة العالية:

تؤدى الحرارة العالية إلى قتل الأحياء الدقيقة وإتلاف الأنزيمات فى المادة الغذائية وتختلف الأحياء الدقيقة فى قدرتها على تحمل درجات الحرارة العالية حسب ظروف كثيرة منها:

١- تحتاج الخلايا الخضرية فى قتلها إلى درجات حرارة أقل من الخلايا المتجرثمة. وكذلك تختلف أنواع البكتريا المختلفة فى درجة مقاومتها للحرارة.

٢- تؤثر حموضة الوسط على درجة الحرارة اللازمة للتعقيم فكلما كان الغذاء حامضيا كلما أمكن تعقيمه على درجات حرارة أقل وفى زمن أقل.

٣- التلوث الابتدائي حيث كلما زاد عدد الأحياء الدقيقة التى تلوث الغذاء كلما زاد الزمن اللازم للمعاملة الحرارية.

٤- تعتبر الحرارة الرطبة أكثر تأثيرا على قتل الأحياء الدقيقة من الحرارة الجافة.

ويجب ألا تسبب المعاملة الحرارية إتلاف الغذاء من حيث الطعم والرائحة والقوام والقيمة الغذائية وأن يكون تأثيرها على تلك الصفات أقل ما يمكن.

وأهم المعاملات الحراية التى تستخدم فى حفظ الأغذية هى:

وأهم المعاملات الحراية التى تستخدم فى حفظ الأغذية هى:

١- البسترة:

هى معاملة حرارية تؤدى إلى قتل الأحياء الدقيقة المسببة للأمراض وكثير من الأحياء الدقيقة الأخرى، ولكنها لا ترتفع إلى درجة حرارة الغليان (٢١٢°ف) وأحسن مثال لذلك هو اللبن اذ يبستر على ١٤٥°ف لمدة ٢/١ ساعة أو ١٩٠°ف لمدة ثواني، وتستعمل البسترة أيضا لعصير الفواكة والخل. وهى طريقة للحفظ المؤقت اذ أن الأحياء الدقيقة التى لم تقتلها الحرارة تستطيع أن تنمو وتتكاثر وتؤدى إلى فساد الغذاء. ويجب أن تحفظ الأغذية بعد

بسترتها على درجات حرارة منخفضة بالتبريد حتى لا تفسد بسرعة. وتقـاس كفـاءة عمليـة البسترة بالقضاء على ميكروب السل حيث أنه من أكثر الميكروبات المرضية تحملا للمعاملـة الحرارية.

٢- التعقيم:

التعقيم بمعناه العلمى البحت هو قتل جميع الأحياء الدقيقة فى المادة، وإذا كان التعقـيم بهذا المعنى يصلح للأدوات الطبية كالمشارط والأوعية التى تستعمل للأغذية وأنابيـب نقـل الأغذية وغيرها إلا أنه لايصلح للغذاء لأننا لو وفرنا درجة الحرارة والمدة اللازمة لقتل جميع الأحياء الدقيقة بالغذاء، فان ذلك سيؤدى إلى إتلاف الطعم والرائحة والقيمة الغذائية.

وتستعمل درجة حرارة التعقيم (٢١٢°ف أو أكثر) فى معاملة الأغذية عنـد حفظهـا بالتعليب وتؤدى إلى قتل أكثر من ٩٠% من الأحياء الدقيقة بالغـذاء لـذلك تـسمى التعقـيم التجارى. والعدد القليل من الأحياء الدقيقة الموجودة بمحتويات العلبة الصفيح بعـد المعاملـة الحرارية يكون ضعيفا وغير قادر على النمو أو أحداث فساد.

الحفظ فى العلب الصفيح (التعليب)

تعريفه:

هو حفظ المواد الغذائية فى أوانى محكمة القفل (أى لا ينفذ منها أو اليهـا الهـواء). وذلك بواسطة التعقيم بالحرارة المرتفعة الكافية لقتل الأحياء الدقيقة الملوثة لها ولإيقاف عمـل الأنزيمات، وتشمل هذه الصناعة فى الوقت الحاضر الحفظ فى العلـب الـصفيح أو الأوانـي الزجاجية ذات الأغطية المحكمة. ويختلف التعقيم بمعناه العلمى عن التعقيم المقصود به هنا فى الحفظ فى الأوعية المحكمة القفل.

الخطوات العامة لحفظ المواد الغذائية فى العلب:

١- اختيار الأصناف الصالحة:

١- اختيار الأصناف الصالحة:

٣– الاستلام .

أ- الغسيل بالرشاشات.

ب- الغسيل بالآلات البرميلية.

ج- النقع.

٤- الفرز.

٥- التقشير.

٦- التدريج.

٧- السلق.

٨- التعبئة فى العلب الصفيح.

٩- إضافة المحلول الملحى أو السكرى.

١٠- التسخين الابتدائي.

١١- قفل العلب.

١٢- التعقيم.

١٣- التبريد المفاجىء.

١٤- التخزين.

١٥- الترقيم.

١٦- لصق البطاقات والتسويق.

ثانيا: - الحفظ عن طريق تعديل نسبة الرطوبة وزيادة تركيز المواد الصلبة:

١- الحفظ بنزع الرطوبة (التجفيف):

من المعروف أن وجود الرطوبة لازم لتكاثر ونمو ونشاط البكتريا والخميرة، كما أن
من المعروف أن وجود الرطوبة لازم لتكاثر ونمو ونشاط البكتريا والخميرة، كما أن
التفاعلات الكيميائية والتحلل المائى تتم فى وسط مائى. ولذلك فإن الأساس العلمى للحفظ بنزع الرطوبة أو التجفيف هو خفض نسبة الرطوبة فى الغذاء بحيث تصل إلى حد لا تستطيع معه هذه الأحياء الدقيقة أن تزاول نشاطها فيه، أو تكون نسبة الماء الباقية مرتبطة بمكونات الغذاء بحيث لا يمكن لهذه الأحياء أن تنتزعها لاستعمالها عند مزاولتها لنشاطها أو تكاثرها أو نموها مع المحافظة على مكونات المادة الغذائية من التلف أثناء عملية التجفيف والتخزين مع سرعة تشرب المادة الغذائية للرطوبة عند النقع حتى تسترجع أكثر ما يمكن من صفاتها الطازجة. ويجب تخزين المادة الغذائية بعد تجفيفها فى ظروف تحافظ على نسبة الرطوبة المنخفضة دون أن ترتفع حتى لا تتعرض المادة لنشاط الأحياء الدقيقة والتفاعلات الحيوية والكيماوية. كذلك يجب المحافظة عليها من الحشرات والفئران وغيرها.

مزايا التجفيف:

١- أرخص طرق الحفظ لانخفاض تكاليف الإنتاج والعبوات وعدم الحاجة إلى إضافة مواد حافظة أخرى أو تخزينها فى غرف التبريد.

٢- انخفاض تكاليف النقل والشحن والتخزين نتيجة لقلة وزنها وحجمها.

٣- تواجد الأغذية المحفوظة بالتجفيف على مدار السنة.

٤- يمكن الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من صفات المواد الغذائية الطازجة وذلك طالما كان هناك عناية كافية فى تصنيعها وتخزينها.

عيوب التجفيف:

١- فقد بعض الفيتامينات وفقد الصفات الطبيعية مما يؤدى لاختلاف طعمها عن الخامات الطازجة.

٢- تحتاج إلى استرجاع قبل استهلاكها بعكس المعلبات تستهلك مباشرة كما أن مدة حفظها أقل من المعلبات.

٣- تغير لون المواد الغذائية المجففة واكتساب الخضروات طعم القش وسهولة مهاجمتها بالحشرات.

والحفظ بالتجفيف إما أن يكون:

١- **تجفيف طبيعى (شمسى):** وفيه تستغل الطاقة الشمسية كمصدر للحرارة ويعتمد أيضا على الانسياب الطبيعى للهواء وذلك فى المناطق الحارة وشبه الحارة ويستخدم فى تجفيف بعض الخضر مثل الملوخية والباميا وبعض الفاكهة مثل البلح والعنب والمشمش.

٢- **التجفيف الصناعى:** حيث يستخدم الهواء المسخن صناعيا حيث يستخدم الفحم أو المازوت أو الخشب أو الكهرباء للحصول على الحرارة ويستخدم الانسياب الطبيعى أو الصناعى للهواء.

الخطوات الرئيسية للتجفيف:

١- اختيار الصنف المناسب.

٢- **الاستلام.**

٣- **الغسيل والفرز.**

٤- **السلق.**

٥- **الكبرتة.**

٦- **التحميل علي الصواني.**

٧- **التجفيف.**

٨- **التعبأة.**

٢- الحفظ عن طريق رفع تركيز نسبة السكر (الفاكهة المسكرة):

يعتبر تسكير الفاكهة من إحدى طرق الحفظ. وتتلخص هذه الصناعة في غمـر الفاكهـة فـي شراب سكري وتترك به حتي ترتفع نسبة السكر في الفاكهة إلي النسبة اللازمة لمنع حـدوث الفساد البكتريولوجي والتغير الطبيعي الكيماوي. ويراعي في هذه الصناعة تجنب حدوث هري للفاكهة وتحولها إلي صورة شبيهة بالمربي ، وكذلك عدم تصلب الفاكهة أو حدوث كرمشة لها. ولإنتاج الفاكهة المسكرة بصورة جيدة تتم عن طريق غلي الفاكهة في الشراب الـسكري ثـم تخزن بعض الوقت ، ثم يتم رفع تركيز الشراب السكري وإعادة الغليان والتخزين ثم تكـرار ذلك. وبعد انتهاء عملية تشبيع الفاكهة بالسكر بطريقة الغمر يتم عمل غسيل للفاكهة ثم تجفـف وتعبأ. وقد تغطي الفاكهة المسكرة بغمسها في شراب سكري (سكر وعسل الجلوكوز) ويعـاد تجفيفها.

وعند صناعة الفاكهة المسكرة : تجهز الفاكهة المعدة للتسكير وذلك بتخزينهـا فـي محلـول حامض كبريتوز مخفف أو في محلول ثاني أكسيد الكبريت وذلك لتقوية أنسجتها وقصر لونها. ويفضل تسكير بعض الفاكهة بدون تخزين.

وقبل البدء في عملية التسكير تنقع الفاكهة في الماء الدافئ حتي تمام التخلص من طعـم ثـاني أكسيد الكبريت. ثم تزال بذور وأنوية الفاكهة وتثقب الثمار الداخلة في عملية التسكير بواسـطة إبر معدنية ، وهناك بعض الفاكهة التي لا يمكن تسكيرها بسبب تعرضها للتفتت والليونة أثناء التسكير. ويمكن تسكير الفاكهة المعلبة أيضا. ويراعي دائما أن تكون الثمار المعـدة للتـسكير ذات قوام متماسك ولذلك يفضل قطف الثمار قبل أن تبلغ مرحلة النضج النهائية.

٣- الحفظ بإضافة الملح:

لقد ذكر الملح في التوراة كمادة مضافة للأطعمـة ذات صـفات سـحرية وعـرف استخدامه كمادة حافظة للأغذية ليس فقط عند قدماء المصريين وفي الشرق الأوسـط ولكـن أيضا في وسط وشمال أوروبا. ويعتبر الملح من أهم المواد الحافظة والوحيد المستخدم علـي نطاق واسع خصوصا في حفظ اللحوم والأسماك والخضروات وحتي وقتنا هذا حـافظ الملـح علي أهميته كمادة حافظة بمفرده. ولكن الآن قد قل استخدامه كمادة حافظة بمفرده وزاد فـي مقابل ذلك استخدامه كمخلوط مع مواد حافظة أخري. ولملح الطعام مجالات اسـتخدام عديـدة منها حفظ منتجات الدهون مثل المارجرين الذي يضاف إليه ٣% ملح طعـام وهـذا يـساوي ١٩% ملح طعام في الوسط المائي. كما يضاف الملح عند حفظ وتخزين بعض أنواع الجـبن. كذلك مازال ملح الطعام يستخدم بتركيز ٥-٨% في حفظ البيض الكامـل الـسائل أو صـفار البيض السائل. كما يستخدم ملح الطعام أيضا في حفظ اللحوم كعامل حفظ بمفرده أو يـستخدم مع طرق حفظ أخري. ومن المنتجات المشهورة التي يستخدم فيها الملح كعامل حفظ هي:

١- منتجات الخضر: يستخدم ملح الطعام كمادة حافظة مفردة في حفظ الخضر المملحة وهي منتج وسطي يستخدم في صناعات أخري مكملة وبهذه الطريقـة يمكـن حفـظ العديـد مـن الخضروات مثل الفول الأخضر – الكرنب – الجزر – اللفت – البصل – عـيش الغـراب – الزيتون. وهذه الخضر المملحة توضع في محاليل ملحيـة مختلفـة التركيـز (١٥- ٢٠%) حسب المنتج المصنع منها بعد ذلك ولا يحدث هنا تخمر لاكتيكي بسبب ارتفاع نـسبة الملـح. وتختلف الخضر المملحة بهذه الطريقة عن الخضر التي توضع في محاليل ملحية أقل تركيـزا تسمح بالتخمر اللاكتيكي مثل مخلل الكرنب ، الخيار و الزيتون وهنا لا يكون ملح الطعام هـو المادة الحافظة الأساسية ولكن يكون معه الأحماض العضوية التي تضاف أو التي تنتج خـلال عملية التخمر.

٢- منتجات الأسماك: يعتبر تمليح الأسماك من أقدم طرق الحفظ ومازالت تستخدم حتي وقتنا هذا حيث يستعمل ملح الطعام في حفظ منتجات عديدة من الأسماك مثل الرنجة ، الـسالمون ، الأنشوجة والكافيار. وعند تمليح الأسماك قد يستخدم طريقتين في حفظ الأسماك وهما التمليـح الجاف أو الرطب.

ثالثا:- الحفظ بالمواد الحافظة الكيماوية:

تعريف:

يمكن تعريف المواد الحافظة الكيماوية بأنها مواد لها فعل مضاد لنشاط الأحياء الدقيقة بالنسب التى تستعمل بها فى الأغذية لغرض حفظها، وقد يكون فعلها قاصرا على أنها تعـوق نمو الأحياء الدقيقة دون أن تؤدى إلى موتها وقد تميتها.

وقد يكون هذا التعريف قاصرا من الوجهة العملية، فقد يفسد الغـذاء دون أن يكـون هناك دخل للأحياء الدقيقة بهذا الفساد كما يحدث الفساد الناتج من الأكـسدة أو مـن التحلـل الإنزيمي للأغذية، كما أن هناك أنواع من الفساد التى تنتج من التعرض للـضوء العـادى أو الأشعة فوق البنفسجية أو الاختزال ... الخ . والمواد التى تستعمل لمنع هذه الأنواع من الفساد تدخل ضمن المواد الحافظة الكيماوية، بالرغم من أنها لا تتدخل فى نشاط ونمو الأحياء الدقيقة.

وعلى ذلك يمكن تعديل تعريف المواد الحافظة الكيماوية بأنها المواد الكيماويـة التـى يؤدى استخدامها إلى تأخير أو منع أو إخفاء التغيرات غير المرغوبة فى الأغذية وكثيـر مـن المواد الحافظة غير ضار أو ضرره قليل نسبيا مثل السكر وملح الطعـام والنتـرات والخـل والأحماض العضوية التى يوجد لها نظير فى الفواكه ودخان الخشب. هذه المواد لا تعتبر مواد حافظة كيماوية، ولو أنها قد يكون لها فعل سام للبكتيريا أو مضاد للتخمر، وتسمى مواد حافظة طبيعية. أما المواد الأخرى مثل: أحماض البنزويـك والبوريـك والساليـسليك والبـوراكس والكبريتوز والفورمالدهيد... ألخ فتسمى مواد حافظة كيمياوية.

وتنص بعض القوانين على ضرورة النص على نوع المادة الحافظة المضافة ونـسبتها علـى البطاقة الموضوعة على العبوة. وفى قوانين كثير من البلاد توضع جداول بـالمواد الحافظـة المسموح بإضافتها للأغذية.

الشروط الواجب توفرها فى المواد الحافظة:

١- ألا تؤذى الجسم فى الظروف العادية.

٢- ألا يؤدى استعمالها إلى السماح باستعمال خامات غير صالحة.

٣- ألا يشجع استعمالها الإهمال فى صناعة الأغذية واتباع الطـرق غيـر الـصحيحة فـى تحضيرها.

٤- ألا تكون مهيجة للجهاز الهضمى.

٥- فعلها أكيد فى الغرض الذى تستعمل من أجله.

٦- ألا تعطل الأنزيمات الهاضمة عن فعلها.

٧- ألا يكون لها قابلية للتحلل فى الجسم إلى مواد لها فعل أكثر سمية من فعل المادة الحافظة نفسها.

٨- ألا يكون الكشف عن وجودها وتقديرها ممكنا حتى يمكن عمـل رقابـة علـى الأغذيـة المحفوظة بها.

أمثلة على المواد الحافظة:

أ-الأحماض العضوية:

منها حمض الخليك أي الخل وينتج بواسطة التخمر الخليكي وحمض اللاكتيك وينـتج فـي التخمر اللاكتيكي وحمض الستريك وتنتجه بعض الفطريات حيث تؤدي الحموضة الزائدة إلي منع نمو الأحياء الدقيقة وتتراوح نسبة الحافظة حوالي ٢-٤%.

ب- حمض البنزويك وأملاحه:

أملاح حمض البنزويك الممكن استعمالها هى بنزوات الصوديوم والحمض نفسه هـو العامل الفعال لأن أملاح هذا الحامض يجب استخدامها فى وسط حمضى حتى يمكن أن تكـون ذات أثر فعال، فانخفاض رقم الـحموضة للوسط من ٧ إلى ٣,٥ يزيد مفعول أملاح البنزوات ٥-١٠ أضعاف. وقد اتضح من بعض التجارب أن البنـزوات وكـذا الساليـسلات وحمـض الكبريتوز تزيد كفائتها ١٠٠ مرة فى التطهير عند استعمالها فى بيئة شديدة الحموضة بمقارنتها بالبيئة المتعادلة.

ويستخدم ملح البنزوات الصوديوم عادة بنسبة ٠,١% علـى شـرط أن يكـون رقـم الـحموضة (٤) وتسبب الزيادة منه عن الجرعة السامة إلى القـىء ، وفعلـة أكثـر علـى الخمائر منه على الفطر. وتستخدم البنزوات في حفظ عصير الفاكهة والشراب بنسبة لا تزيـد عن ١و.%.

ج- حمض الكبريتوز وأملاحه:

يستخدم غاز هذا الحامض (كب أ٢) فى كبرتة بعض الفاكهة وعـصيرها، وتتـراوح الكمية المتبقية بعد عملية الكبرتة بين ٣٠٠-٦٠٠ جزء فى المليون. والغاز سام جـدا ويهـيج الأغشية المخاطية. وهو فعال إذا استعمل بنسبة ٠,٣% إذا كان رقم الـحموضة ٢,٤ وكلمـا ارتفع رقم الـحموضة لزم تركيز أكبر من الغاز. وهذا الحمض له فعل حافظ للون بعـض الفواكه والخضر مثل العنب المجفف (الزبيب) والبطاطس إذ أنه يوقف فعل بعـض إنزيمـات الأكسدة. وهو فعال ضد الفطر أكثر. ويؤثر تأثيرا سيئا على بعـض الفيتامينـات مثـل ب١

فيتلفه كما أنه يحفظ فيتامين ج من الفساد والمواد المكبرتة يقل فيها كب أ٢ بالتـدريج أثنـاء تخزينها، وإذا طبخت فان الجزء الأكبر منه يفقد غير أثار قليلة من (٣-٤) جزء فى المليـون إذا كان التركيز أثناء المعاملة ٢٠٠ جزء فى المليون).

ومن أملاح هذا الحامض المستعملة: كبريتيت الصوديوم - كبريتيـت البوتاسـيوم - ميتاكبريتيت الصوديوم- ميتاكبريتيت البوتاسيوم وثاني أكسيد الكبريت.

رابعا: - التدخين:

يجرى التدخين على اللحوم والأسماك لغرض حفظها أولا ولإكسابها طعمـا مرغوبـا ثانيا. وتجرى عملية التدخين بحرق بعض أنواع الخشب ليس لهـا روائـح غيـر مرغوبـة وتعريض اللحوم أو الأسماك للغازات الناتجة من احتراق هذا الخشب وتأثير هذه العملية هـو التجفيف الجزئى للحوم أو الأسماك كما أن الغازات التى تنتج تحتوى على مواد سامة تتخلـل المادة الغذائية مثل الفورمألدهيد والفينولات وغيرها.ومعظم التأثير هو التجفيف بدليل أن غمس اللحوم أو الأسماك فى محاليل تحتوى على هذه الأبخرة ذائبة فى الماء لم يمكن أحداث تـأثير حفظ هذه المحاليل للحوم أو الأسماك .

يقصد بتدخين اللحوم أو الأسماك معاملتها بالدخان الناتج عن الاحتراق الغير كامل لأحد أنواع الأخشاب الصلبة أو النشارة الناتجة منه وذلك لإطالة مدة الحفظ لهـذه المنتجـات وإكـسابها صفات خاصة مرغوبة من حيث اللون والطعم والرائحة وغيرها.

ويعتبر تدخين الأسماك من أقدم وسائل حفظها حيث تم العثور علي أسماك منزوعـة الـرأس ومعاملة بالتدخين في بعض مقابر العصر الحجري في فرنسا. وتأثير التدخين علي المنتجـات المدخنة لا يكفي وحده كعامل حفظ لتخزين هذه المنتجات لمدد طويلـة ولـذلك يـتم معاملـة الأسماك واللحوم أو منتجاتها معاملات خاصة قبل تدخينها مثل التملـيح والتجفيـف الجزئـي وغيرها.

وتستخدم الطرق التقليدية في صناعة التدخين في جمهورية مصر العربية علي النطاق التجاري وتقتصر فقط علي إنتاج الرنجة وبعض أنواع قليلة في الآونة الأخيرة مثل سـمك الثعبـان أو السردين وينتظر النهوض بعملية التدخين نظرا للإقبال الشديد علي هذه المنتجات المدخنة سواء في الأسواق المصرية أو العالمية.

إنتاج الدخان:

تتوقف جودة الدخان علي عوامل عديدة يجب أخذها في الاعتبار وهي:

١- نوع الخشب المستخدم. ٢- المحتوي الرطوبي للخشب.

٣- درجة حرارة توليد الدخان.　　٤- حجم جزيئات النشارة المستخدمة.

٥- معدل سريان الهواء أثناء توليد الدخان.

خواص الدخان كعامل حفظ للحوم والأسماك:

نتيجة تعرض اللحوم والأسماك للغازات الناتجة من الاحتراق غير الكامل للخشب يحـدث تجفيف جزئي للحوم أو الأسماك كما أن الغازات التي تحتوي علي مواد مضادة للأكـسدة والبكتريا تتخلل المادة الغذائية مثل الفورمالدهيد والفينولات وغيرها. ومعظم التـأثير هـو التجفيف بدليل أن غمس اللحوم أو الأسماك في محاليل تحتوي علي هذه الأبخرة ذائبة في الماء لم يمكن إحداث تأثير حفظ هذه المحاليل للحوم أو الأسماك.

تخلل الدخان في اللحوم والأسماك المدخنة:

يؤدي تخلل مركبات الدخان المختلفة داخل أنسجة الأسماك واللحوم إلي إحداث التغيـرات المميزة لعملية التدخين مثل إكسابها الطعم والرائحة المميزة (النكهة المرغوبة). كـذلك يؤدي تخلل هذه المكونات إلي زيادة مدة الحفظ في المنتجـات المدخنـة. ويعتبـر تخلـل الفينولات إلي داخل المنتج وتراكمه دليلا علي جودة عملية التدخين كما يعتبر اللون فـي المنتجات المدخنة من الخواص الوظيفية الأخري لدخان الخشب ألا وهو إعطـاء اللـون المميز والمرغوب للغذاء المدخن ولون الأغذية المدخنة ينتج عن ترسيب جزيئات الـدخان مباشرة علي سطح الغذاء الذي يتم تدخينه.

طرق التدخين:

أ- **الطرق التقليدية:** عند تدخين اللحوم والأسماك تجري عدة عمليات قبل التدخين وتـتم عملية التدخين بصورة جيدة بعد إنجاز الخطوات التالية بإتقان وترتيبها كما يلي:

١- الشطف أو الغسيل.　　٢- التمليح.　　٣- إزالة الملح الزائد

٤- التجفيف الجزئي.　　٥- التدخين.

وقد تجري بعض العمليات الأخرى بعد التدخين مثل التجفيف أو الطبخ ومن طرق التدخين:

١- التدخين علي البارد.　　٢- التدخين علي الساخن.

والأساس في الطريقتين هو تعريض المنتج المملح والمزال ملحه الزائد من الطبقة الـسطحية والمجفف جزئيا للدخان الناتج من الحرق غير الكامل لنشارة الخشب الصلب. ويتم التدخين في بيوت التدخين ويدخل الدخان من أسفلها وهذه البيوت مزودة بسيور تدور ببطء لتغيير مكـان المنتج باستمرار بغرض التجانس للمنتج. وتختلف درجة حرارة التدخين طبقا لطريقة التدخين فبالنسبة للتدخين علي البارد فإن درجة حرارة التدخين تكون من ١٥-٢٥°م في حـين تكـون

أكثر من ٤٠°م وقد تصل إلي ٨٠°م في حالة التدخين علي الساخن. ويعتبـر التـدخين علـي الساخن أسرع ٧ مرات من التدخين علي البارد. ومن حيث مدة التدخين أو وقت التدخين فإن التدخين علي البارد يأخذ مدة طويلة حوالي عدة أيام قد تصل لسبعة أيـام فـي حـين يكـون التدخين علي الساخن لمدة ساعات قليلة ولذلك فإنه أثناء التمليح بغرض التدخين علي البـارد تكون المحاليل مركزة ومدة التمليح طويلة.

ب- **سوائل التدخين:** يعتبر التدخين بسوائل التدخين أو مركزات الدخان تكنولوجيا جديـدة في صناعة التدخين وقد أصبح الدخان السائل في بعض الأقطار محبوبا وشعبيا لـدي الجمهور.

تعريف سوائل التدخين:

هي عبارة عن مكونات الدخان المرغوبة المذابة في الماء أو الزيت أو مستخلـصات فـي المذيبات العضوية أو مكونات الدخان التي تذوب في بخار الماء والمكثفة والمعاملة ببعض المعاملات الخاصة.

طرق استخدام سوائل التدخين:

١- طريقة الرش علي هيئة رزاز.

٢- طريقة النقع.

خامسا: -الحفظ بالتخمرات:

تقوم الأحياء الدقيقة أثناء نشاطها وتكاثرها بعمليات هدم لمكونات المـواد الغذائيـة، فبينما نجد أن النباتات المحتوية على الكلوروفيل تقوم بتحويل عناصر الكربـون والأكـسجين والأيدروجين والنتروجين والكبريت إلى مواد معقدة هى: الكربوهيدرات والبروتين والـدهون نجد أن النباتات الخالية من الكلوروفيل وهى: الخميرة والبكتيريا والفطر تقوم بهدم هذه المـواد المعقدة إلى مواد أبسط وفى أثناء عمليات الهدم تتولد طاقة تستعملها هذه الكائنات الحية الدقيقة وذلك لأن هذه الكائنات لا تستطيع استعمال طاقة الشمس مباشرة لعدم وجود كلوروفيـل بهـا، فتلجأ إلى هدم المواد المعقدة المحتوية على الطاقة الشمسية.

وقد ينتج ضمن نواتج هدم المواد المعقدة مواد لها خاصية حفظ الغذاء من الفـساد أى مواد مضادة لنشاط الأحياء الدقيقة المسببة لفساد الأغذية. ومن أمثلة ذلك حمض الخليك الـذى ينتج عن نشاط بكتيريا حمض الخليك على الكحول الأيثيلى، وحمض اللاكتيك الذى ينتج عـن نشاط بكتيريا حمض الخليك على السكريات (فى صناعة المخللات).

ومن أنواع الحفظ بالتخمرات:

- التخمر اللاكتيكى:

هذا النوع يعتبر شديد الأهمية فى حفظ كثير من الأغذية وبكتيريا حمـض اللاكتيـك المسئولة عن هذا النوع من التخمر منتشرة بكثرة فى الطبيعة علـى الخـضروات والفواكـه واللحوم والألبان ومنتجاتها. ولها القدرة على مقاومة كثير من الظروف التى تعوق نمو كثيـر من الأحياء الدقيقة الأخرى.. ومن مميزات هذه البكتيريا أنها تحول السكر إلى حمض لاكتيـك دون إنتاج مركبات عديمة القيمة.

ويمكن التعبير عن التفاعل الذى يحدث عند تحول السكر إلى حمض لاكتيك بالمعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_6 \text{ -------------> } 2CH_3\text{-CHOH-COOH}$$ (حمض لاكتيك)

التدريبات العملية

تدريب عملى (١)

زيارة ميدانية للطلاب لأقرب مصانع حفظ الأغذية المجاورة للمدرسة ويقوم الطلاب بتدوين ملاحظاتهم على نظام الحفظ وجدواه الاقتصادية

تدريب عملى (٢)
التدريب على تجميد الخضر :

الغرض من التدريب

استخدام طريقة الحفظ بالتجميد كتطبيق لطرق الحفظ عن طريق التحكم فى درجة الحرارة (درجات الحرارة المنخفضة).

الأدوات والخامات اللازمة :

المواد النباتية المراد تجميدها – ديب فريزر أو غرف تجميد – عبوات – موائد للتجهيز – أحواض للغسيل – سكر سكروز – حمض اسكوربيك - ميتا كبريتيت الصوديوم

خطة العمل:

١- تجميد الخضروات:

لا تصلح بعض الخضروات للتجميد خاصة التى تؤكل طازجة وذلك لذبولها وفقدها لقوامها مثل التى تؤكل دون طهى مثل الخس، الجرجير، الخيار والطماطم (السلاطة) بينما تصلح باقى الخضروات للتجميد مثل البسلة، الفاصوليا، السبانخ، الملوخية، الجزر، القرنبيط والباميا.

وتتلخص خطوات تجميد الخضر فى التالى:-

١. انتخاب الصنف المناسب.
٢. الاستلام.
٣. الفرز والتدريج.
٤. التجزىء والتقطيع (التجهيز).
٥. الغسيل.
٦. السلق.
٧. التبريد والغسيل.
٨. التعبئة.
٩. التجميد.
١٠. التخزين.

٢- تجميد الفاكهة:

من الصناعات الحديثة التى بدأت فى هذا القرن تجميد الفاكهة أما بقصد استهلاكها فى غير مواسمها أو بقصد استعمالها فى صناعات أخرى. وتختلف طرق التجميد حسب النوع على أن الأختلاف الجوهرى فى طريقة التعبئة فقط. حيث يضاف لها سكر إما على حالة جافة أو فى صورة محلول بتركيزات مختلفة وذلك بقصد تقليل عملية الأكسدة بالهواء وإنقاص خفض الرطوبة مع المحافظة على مواد النكهة.

وفى طريقة التجميد القديمة وبغض النظر عن تجميد الثمار ككل بدون إضافة سكر. وهناك ثلاث طرق للتعبئة هى :-

١- يضاف السكر للفاكهة الكاملة بنسبة واحد سكر الى ٣-٤ فاكهة وتعتبر من أقدم الطرق. وغالبا ما تستعمل للثمار المحتوية على رطوبة عالية مثل الشليك (الفراولة).

٢- يستخدم محلول سكرى تركيزه ٤٠-٥٠% فى تعبئة الفاكهة المجزأة والتى تحتوى على نسبة رطوبة أقل مثل المشمش والخوخ والكمثرى.

٣- يضاف السكر الى الفاكهة المجزأة أو المهروسة وتستخدم هذه الطريقة فيما لو كانت الفاكهة ستدخل فى صناعات أخرى. ولما كان الهرس والتجزئة يساعدان على أكسدة الفاكهة وتغير لونها لذا ينصح بإضافة محلول مخفف من ميتا كبريتيت الصوديوم.

وفى الطريقة الثانية والثالثة يضاف المحلول السابق للمحافظة على لون الفاكهة وعموما تجمد الفاكهة على درجة حرارة تتراوح بين -٤٠ : -٥٠ °م ويتم التخزين على -٢٥ °م.

تجميد المشمش:

يحضر المشمش غالبا على شكل أنصاف وليس على شكل شرائح وقد يقشر أو لا يقشر. ومعظم الإنتاج العالمى يعبأ فى عبوات كبيرة لأعمال المخابز كالتفاح. ويجب أن تكون الأصناف المستعملة لهذا الغرض قليلة الميل لتغير لونها إلى اللون البنى، وأن تنضج الثمرة نضجا منتظما. والثمرة جيدة اللون والنكهة وذات جلد ناعم ليس به صلابة، وقوامها متماسك، ولا يمكن ذكر أصناف بعينها ولكن تجرى البحوث على الأصناف المنزرعة فى بلد ما لتقرير أيهما يصلح لعملية الحفظ بالتجميد.

خطوات الإعداد للتجميد:

١- تفرز الثمار على سير متحرك
٢- تقطع الثمار إلى أنصاف ثم تزال النواة بواسطة ماكينات خاصة
٣- تفرز الأنصاف.
٤- تغسل الأنصاف بآلات غسيل برميلية أو ذات الدش أى الرشاشات.
٥- تعامل لمنع التلون باللون البنى وذلك اما بالسلق بالماء أو البخار أو بالغمر فى محلول الكبرتة أو فى محلول حمض الآسكوربيك، وقد اتضح أن سلق المشمش الموضوع فى طبقة واحدة على سير من السلك لمدة ٣-٤ دقائق بالبخار مناسب للثمار المتماسكة أما الثمار اللينة فان الأصلح لها هو المعاملة بالكبرتة أو بحمض الأسكوربيك. والمعاملة بثانى أكسيد الكبريت تجرى بحيث يكون تركيز ما يتبقى منه فى الفاكهة ٧٥-١٠٠ جزء/مليون، أما حمض الأسكوربيك فتكون المعاملة به بإضافة حمض الأسكوربيك إلى المحلول السكرى الذى يوضع على الثمار بعد التعبئة فى العبوات النهائية بحيث يكون الحمض ٠,١% فى المحلول السكرى.
٦- وفى المشمش الذى يجهز لأعمال المخابز أو صناعة المربى أو المشمش المعبأ فى أوعية زجاجية، وجد أن المعاملة بغاز ثانى أكسيد الكبريت تعطى نتائج جيدة وتحسن اللون، ولكن المشمش الذى يعبأ فى علب صفيح لا يصلح له المعاملة بغاز كب أ٢ لأنه يتحول فى العلب إلى كبريتور هيدروجين وله رائحة كريهة كما أنه يسبب إسودادا فى لون المادة الغذائية.
٧- يحضر محلول سكرى ١٥° بركس أو أعلى حسب طلب السوق وقد يضاف سكر بدلا من المحاليل بنسبة ٣ أجزاء مشمش إلى جزء واحد سكر، أو تغير النسبة حسب الرغبة. وعند إضافة السكر يرش على الثمار أو يوزع بالتقليب الهين.
٨- التجميد السريع
٩- التخزين

النتائج والملاحظات

يلاحظ الطلاب المدة الزمنية التى تظل عليها الخضر والفاكهة محفوظة بالتجميد ويدون الطلاب التكلفة والأرباح من عملية التجميد

تدريب عملى (٣)
التدريب على تجفيف البصل :

الغرض من التدريب

يمتاز البصل المصرى بارتفاع محتوياته من المكونات المسئولة عن الرائحة والطعم الحريف وكذلك بارتفاع المواد الصلبة فيه بما ينتج عنه انخفاض نسبة التجفيف وارتفاع التصافى النهائية الناتجة. وقد كانت هذه المميزات إلى جانب وفرة الإنتاج للمادة الخام فى الجمهورية (البصل الطازج) من الأسباب التى جعلت البصل المجفف المصرى يحتل مثل هذه المكانة على رأس قائمة الخضر المجففة فى السوق المحلى والأسواق الخارجية.

الأدوات والخامات اللازمة :

المادة الخام (بصل صعيدى أو بحيرى) – غاز ثانى أكسيد الكبريت (ميتاكبرتيت الصوديوم أو زهر الكبريت) – مجففات صناعية –موائد للتقطيع والتجهيز – سكاكين وأدوات للتجهيز – عبوات (أكياس سلوفان أو علب من الخشب أو من الورق المقوى).

خطوات صناعة تجفيف البصل:

ويتم تحضير وتجفيف البصل عموما على شكل شرائح أو مجزأ أو مسحوق إلا أن الشرائح هى أكثرها رواجا حيث يمكن استخدامها بدلا من البصل الطازج .

وينتج عادة أثناء عملية التقطيع إلى شرائح حوالى ٢٥% من الشرائح الصغيرة التى لا يمكن تسويقها على صورة شرائح نتيجة لعدم انطباق المواصفات القياسية عليها، ولذلك فأنها تستخدم عادة فى تحضير الصنفين الأخيرين - المجزأ والمسحوق- ونتيجة لتلك الرائحة النفاذة الحريفة المميزة لكل من البصل والثوم فانه لا ينصح بتجفيف أى خضار آخر أو أى مادة غذائية أخرى مكان تجفيف البصل أو الثوم حيث يمكن أن يكتسب طعما ورائحة مغايرة لطعمه ورائحته الأصليين .

خطوات الصناعة:

١- **انتخاب الصنف المناسب** حيث يجفف عادة البصل الصعيدى أولا لوفرته فى المواسم ولارتفاع نسبة ما يحتويه من المواد الصلبة والمواد الحريفة المميزة للبصل المصرى .
٢- **الفرز** لاستبعاد المصابة بالفطريات أو التالفة أو المتخمرة أو المصابة عموما بأى تلف قد يؤدى الى التأثير على صفات المجفف النهائى .
٣- **الغسيل ثم التقشير** أو العكس حيث يتناول التقشير إزالة بقايا الجذور ومكان اتصال الأوراق الخضرية والطبقات الخارجية وكذلك إزالة الأجزاء المصابة. ويتم التقشير عادة باليد، إلا انه قد يتم باستخدام اللهب. وفى الحالة الأخيرة يلى التقشير عملية غسيل ويتراوح نسبة الفقد فى حالة التقشير بين ١٥-٢٠%، بينما تنخفض هذه النسبة فى حالة التقشير باللهب إلى ٥-٨ %.
٤- **التقطيع الى شرائح** يتراوح سمكها بين ٨/١ : ١٦/١ من البوصة أى صغير ومناسب، ويجب العناية بأن تبقى متصلة. ويلاحظ تزويد حجر التقطيع والتحميل بتهوية كافيه صناعية أو طبيعية لإزالة الروائح النفاذة من الهواء ويحسن ألا تزيد المدة بين التقطيع وابتداء عملية التجفيف نفسها عن ساعتين حتى لا يفقد جزءا كبيرا من المواد الحريفة الطيارة المسئولة عن الرائحة والطعم المميزين للبصل الجيد وحتى لا يتغير اللون الى اللون الداكن بتأثير الأنزيمات المؤكسدة الموجودة. ويلى عملية التقطيع عملية فرز لإزالة القشرة والأجزاء الملوثة أو المصابة .
٥- **الكبرتة :** عن طريق معاملة البصل بالرش بمحلول من ميتاكبريتيت الصوديوم (٠,٢٥-٠,٥%) وذلك للمحافظة على اللون الأبيض غير المصفر المرغوب أثناء التجفيف والتخزين الطويل. إلا أنه يراعى عدم زيادة تركيز غازثانى أكسيد الكبريت فيه عن الحد المناسب حتى لا يؤثر التركيز العالى من الغاز على حرافية البصل الناتج المجفف. ويلى

عملية الكبرتة مباشرة عملية التحميل والعرض على الصوانى بمعدل ١,٢٥ –١,٥ رطل على القدم المربع .

٦- **التجفيف:** تتم عملية التجفيف على درجات حرارة منخفضة بقدر الإمكان لعدم تأثير الحرارة على حرافية الناتج النهائى. وتتراوح درجات حرارة التجفيف عادة بين ٥٥-٦٠ درجة مئوية للمحافظة على اللون والطعم المرغوبين، ولما كانت الرطوبة النهائية فى البصل المجفف يجب ألا تزيد عن ٤%، وحيث أن هذه الدرجة من الرطوبة لا يمكن الحصول عليها داخل المجففات العادية المستخدمة فان عملية التجفيف تكمل عادة فى مجففات طبيعية على درجات حرارة تتراوح بين ١١٠-١٢٠°ف (٤٥-٥٠°م) وعادة يلزم ما يقرب من ٨-١٠ساعات فى المجفف العادى ثم ٤-٨ ساعات فى المجففات الطبيعية على درجات الحرارة السابقة للوصول إلى درجة الرطوبة النهائية المرغوبة .

٧- **نسبة التجفيف:** تختلف نسبة التجفيف فى البصل المصرى باختلاف الصنف (بحيرى وصعيدى) كذلك باختلاف موسم التجفيف، حيث تتراوح بين ٨-١ الى ١١-١. (فى البصل الأمريكى تتراوح بين ١٣-١ الى ١٤-١).

٨- **التعبئة** التى تلى عملية فرز ثانية بعد تمام عملية التجفيف وذلك باستبعاد الأجزاء الملوثة أو المحروقة أو التى لا تنطبق عليها مواصفات الناتج المعبأ عموما (سواء شرائح أو مجزأ أو مسحوق).

النتائج والملاحظات

يدون الطالب ملاحظاته على هذه الصناعة ويلاحظ أن المنتج المجفف يحفظ عن طريق خفض نسبة الرطوبة به

تدريب عملى (٤)

التدريب على تصنيع شراب طبيعى (إضافة مادة حافظة):

الغرض من التدريب

تصنيع الشراب الطبيعى باستخدام الطريقة الساخنة فى إضافة السكر وأضافه مادة حافظة (بنزوات الصوديوم)

الأدوات والخامات اللازمة :

ثمار أو عصير بعض ثمار الخضر والفاكهة- سكر السكروز – حمض الستريك – بنزوات الصوديوم – أحواض إذابة- الأدوات اللازمة لتقدير التركيز- مصدر حرارى - عبوات

خطة العمل:

صناعة الشراب الطبيعى:

١- تحضير العصير وتصفيته.

٢- وزن العصير وحساب كمية السكر والحامض وبنزوات الصوديوم اللازمة.

٣- إضافة السكر بالطريقة الساخنة حتى يصل تركيز المواد الصلبة الذائبة إلى ٥٥%

٣- يراعى إضافة المادة الحافظة (بنزوات الصوديوم) – بنسبة ١ جرام لكل واحد كيلو جرام من مخلوط العصير والسكر.

٤- ويضاف حمض الستريك بنسبة ٣ جرام لكل كيلو جرام سكر مضاف

٥- يعبأ الشراب بعد ذلك فى زجاجات مناسبة نظيفة ثم تغطى بغطاءات فلينية وكبسولات جيلاتينية ويخزن فى ظروف مناسبة.

٦-تسجيل النتائج العملية والملاحظات

النتائج والملاحظات

عند تصنيع الشراب بهذه الطريقة واستخدام بنزوات الصوديوم كوسيلة مناسبة للحفظ وتخزينه فى الجو المناسب يمنع ظهور بعض العيوب فى الشراب

تذكر أن

- الأساس العام لطرق حفظ الأغذية: هو اتباع الوسائل التي تثبط أو توقف نشاط العوامل التي تؤدي إلي فساد الأغذية.

- تقسم طرق حفظ الأغذية إلي ثلاثة أقسام يعتمد كل منها علي التحكم في عوامل الفساد وخلق ظروف بيئية لا تشجع نموها أو تثبطها وتدمرها حيث تعتمد طرق الحفظ علي:

١- التحكم في الحرارة:
- الحفظ باستخدام درجات الحرارة المنخفضة (التبريد – التجميد)
- الحفظ بدرجات الحرارة المرتفعة (البسترة – التعقيم)

٢- التحكم في الرطوبة:
- التجفيف – إضافة السكر – إضافة الملح

٢- التثبيط المباشر للكائنات الحية الدقيقة (المواد الحافظة الكيماوية)

- التدخين : هو معاملة المواد الغذائية بالدخان الناتج عن الاحتراق غير الكامل لأحد أنواع الأخشاب الصلبة أو النشارة الناتجة منه وذلك لإطالة مدة الحفظ الأخير

- الحفظ بالتخمرات : هو عبارة عن حفظ المواد الغذائية بواسطة مركبات خاصة ناتجة من نشاط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة

التقويم

س١ عرف الحفظ بالتبريد؟

س٢ أذكر أهم تقسيمات طرق الحفظ المختلفة ؟

س٣ وسائل الحفظ بالتبريد هى :

١-

٢-

٣-

٤-

س٤ من الأغذية التى يمكن حفظها بالتجميد: .... ، .... ، .... ، ....، ....، .... ، ....، ....

س٥ تختلف الأحياء الدقيقة فى قدرتها على تحمل درجات الحرارة العالية حسب ظروف كثيرة وهى:

١-

٢-

٣-

٤-

س٦ عرف كلا من الغليان - البسترة - التعقيم - المواد الحافظة الكيماوية ؟

س٧ أذكر فقط خطوات حفظ المواد الغذائية فى العلب؟

س٨ تكلم عن أهمية إجراء خطوة السلق عند الحفظ بالتعليب؟

س٩ ما هى العوامل التى يتوقف عليها الوقت اللازم للتعقيم ؟

س١٠ أذكر فى جدول مميزات وعيوب صناعة تجفيف الأغذية؟

س١١ أذكر فقط الخطوات الرئيسية لصناعة تجفيف الأغذية؟

س١٢ ما هى الشروط الواجب توفرها فى المواد الحافظة؟

س١٣ تكلم بإيجاز عن حفظ الأغذية بواسطة التخمر؟

الوحدة الرابعة

صناعة العصير

أهداف الوحدة:

1. **إكساب الطلاب مهارة الحصول علي العصائر الطبيعية.**
2. **أهمية الاعتماد علي العصائر الطبيعية.**
3. **مهارة معرفة المحتوي الغذائي للعصائر الطبيعية.**

المنهج النظري:

-تعريف العصير – قيمته الغذائية – الخامات المستخدمة – خطوات الصناعة.
-طرق حفظ العصير – صفات العصير الجيد.
-الشروط العامة الواجب مراعاتها عند إجراء تحضير العصير.
العيوب الشائعة في صناعة العصير وكيفية التغلب عليها.

التدريبات العملية:

تدريب الطالب علي:

1. **صناعة عصير طازج (برتقال – جوافة – مانجو - جزر- طماطم) علي أن يراعي استخدام طريقة التجهيز واستخراج العصير بالطرق المناسبة لنوع الثمار.**
2. **كيفية إجراء اختبارات أيدرومترية لقياس درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة في بعض أنواع العصير.**
3. **تسجيل النتائج العملية – حساب التكاليف.**

صناعة العصير

تعريف:

يعرف عصير الفاكهة والخضر فى المواصفات القياسية بأنه العصارة الطبيعية لثمار الفاكهة أو الخضر السليمة الناضجة غير المتخمرة، المحتوى على اللب كله أو جزء منه والخالى من البذور والقشور والألياف الخشنة، والمعامل بإحدى طرق الحفظ المناسبة وذلك فى حالة عدم استهلاكه مباشرة بعد تحضيره على شرط احتفاظه بأكبر قدر ممكن من صفاته الطازجة وقيمته الغذائية.

التركيب الكيماوى للعصير وقيمته الغذائية:

عصائر الفاكهة والخضر معروفة بغناها بالفيتامينات والأملاح المعدنية، وعصائر الفاكهة بها نسبة لا بأس بها من السكريات، غير أن عصائر الفاكهة والخضر تعتبر عموما فقيرة فى المواد البروتينية والمواد الدهنية. أيضا العصير به نسبة مرتفعة من الماء، لذلك فهو يروى العطش.

وتتراوح نسبة السكريات فى العصائر بين ٢% فى عصير الليمون، إلى ١٦,٨% فى العنب. ونسبة الرماد تتراوح بين ٠,٢٥-١,٠%، والحموضة بين ٠,٥٢-٥,٠%. وهذه الأرقام تختلف حسب ظروف كثيرة مثل النوع والصنف ومنطقة الزراعة والعوامل الجوية ونوع التربة ... وغيرها.

الخامات المستخدمة في صناعة العصير:

١- **الفاكهة:** البرتقال البلدي – الليمون الأضاليا – الجريب فروت – المانجو – العنب – الرمان – الجوافة – التفاح – البباظ – الكاكي – الخوخ – الموز.

٢- **الخضر:** الفراولة – الطماطم – الجزر – الأناناس.

خطوات صناعة عصير الفاكهة أو الخضر:

١- انتخاب الصنف المناسب:

ليست كل أصناف الفاكهة أو الخضر صالحة لصناعة العصير، وعلينا أن نتخير الأصناف وفيرة العصير ذات النكهة القوية والطعم والرائحة المرغوبة والقيمة الغذائية العالية، والتى تتحمل خطوات صناعة العصير دون أن تتغير إلى طعم مر مثلا مثل بعض أصناف الليمون، ودون أن تفقد قدرا كبيرا من النكهة المميزة للفاكهة أو الخضر، ودون أن تؤثر

عمليات الصناعة على قدر كبير من قيمتها الغذائية، كما يراعى فى الصنف المختار أن يسهل استخلاص عصيره بطريقة اقتصادية كما يجب أن تكون رغبة المستهلك موضع الاعتبار.

ويراعى أن تكون المادة الخام فى درجة النضج المناسبة لهذه الصناعة. كما يجب أن تكون المادة الخام سليمة خالية من الخدوش الميكانيكية والعفن والتخمر والفطريات وأية عيوب أخرى، وكلما كانت المادة الخام ذات جودة مرتفعة كان الناتج النهائى عالى الجودة كما أن الخامات الرديئة لا يمكن أن ينتج عنها ناتج جيد، وهذه قاعدة صحيحة فى كل أشكال التصنيع الغذائى.

ومن أمثلة تأثير الصنف:

١- البرتقال أبو سرة عصيره قليل.

٢- عصير الجريب فروت به مادة مرة، وبعد أن أكتشف أنزيم يحلل هذه المادة المرة إلى مادة غير مرة أصبح من الممكن استخدامه فى صناعة العصير.

٣- البرتقال السكرى طعمه ضعيف ويزداد ضعف طعمه بعمليات التصنيع لذلك لا يصلح.

٤- الليمون الأضاليا أفضل من الليمون البنزهير حيث إن الأضاليا أغنى بفيتامين ج وتقل به الزيوت الطيارة نسبيا، وأن البنزهير أصغر حجما وأصعب فى استخلاص عصيره.

٥- فى الشليك تنتخب الأصناف ذات اللون الأحمر الوفير والنكهة القوية.

٦- فى العنب توجد أصناف حمراء وأصناف بيضاء وعادة تخلط أصناف مختلفة لتوفير الصفات المرغوبة فى الخليط مثل توفر اللون المرغوب والنكهة القوية ونسبة السكر المرتفعة.

٧- فى المانجو توجد أصناف كبيرة البذور تكون تصافى العصير منها منخفضة لذلك تكون غير اقتصادية، وقد يسبب قلة التصافى وجود ألياف كثيرة فى الصنف.

٨- فى الطماطم تفضل الأصناف التى تكون المواد الصلبة الذائبة فيها نسبتها مرتفعة ولونها الأحمر وفيرا.

٩-البرتقال ناقص النضج يكون لونه غير مكتمل ويعطى عصير ذا لون باهت غير مرغوب، صحيح أنه يمكن تحسين اللون بألوان صناعية ولكن اللون الطبيعى أفضل، كما أن بعض القوانين الغذائية تحرم إضافة ألوان صناعية.

١٠- المشمش ناقص النضج يكون لونه مخضرا غير مرغوب ونكهته ضعيفة وإذا زاد نضجه عن الحدود المرغوبة فإن المواد البكتينية فيه تصبح غير ذائبة ويفقد قوامه الذى قد يقدره المستهلك على أنه علامة من علامات الجودة.

١١- الأناناس ناقص النضج لونه باهت وطعمه ضعيف وقوامه صلب يصعب استخلاص عصيره بالمقارنة بالأناناس الذى فى درجة نضج مناسبة.

٢- الفرز:

بعد استلام المادة الخام تجرى عملية فرز وذلك لاستبعاد التالف والمهشم منها وغير تام التلوين، وغير مكتمل النضج المناسب، والغرض من عملية الفرز استبعاد العيوب التى تؤثر على صفات الجودة فى العصير النهائى.

يجرى الفرز بأن تمر الخامات أمام العمال على سير متحرك بحيث تكون الخامات فى طبقة واحدة وتتعرض بجوانبها المختلفة أثناء مرورها أمام القائم بالفرز، ولا يكتفى أن تمر أمام شخص واحد بل أمام أكثر من شخص لتلافى العيوب التى تكون قد أفلتت من فرز أول مرة.

وقد يجرى لبعض الثمار قطع بالسكين للجزء غير المناسب من الثمرة إذا كان باقى الثمرة صالحا لتقليل فاقد الفرز دون التأثير على الجودة. ففى بعض الأحيان تكون بعض الثمار ملونة من أحد جوانبها وأقل تلونا من جانب آخر، أو يكون هناك خدش صغير فيقطع حوله بسكين وتستعمل باقى الثمرة.

٣- الغسيل:

الغسيل خطوة شديدة الأهمية وتؤدى إلى ما يأتى:

أ- التخلص مما يعلق بالخامات الزراعية من رمال وأتربة وطين.

ب- إزالة المبيدات الحشرية والفطرية والبكتيرية وهى مواد كيماوية قد تكون سامة، أو تؤثر على صفات العصير من طعم ولون ورائحة.

جـ- تؤدى عمليات الغسيل إلى تقليل الأحياء الدقيقة الملوثة للخامات، وهذا يؤدى إلى زيادة كفاءة عملية الحفظ التى ستجرى فيما بعد.

طرق الغسيل:

١- النقع : يعتبر النقع فى الماء عملية تمهيدية للغسيل، إذ أن النقع يؤدى إلى تليين الطين والأوساخ الأخرى الملتصقة بالخامات فيسهل إزالتها بعمليات الغسيل التالية. وتنقع الفواكه والخضر فى أحواض مغمورة بالماء، وقد يكون ماء النقع مصدرا للتلوث إذا استعمل لمدة طويلة، لذلك يجب تغييره من آن لأخر، أو النقع فى ماء جارى، كما يمكن إضافة مواد

مطهرة مثل الكلور، وفى هذه الحالة يجب أن يتبع النقع غسيل جيد يكفى لإزالة آثار المادة المطهرة.

٢- الغسيل بآلات الغسيل ذات الرذاذ: الغسالة هنا عبارة عن سير متحرك مثقب توضع المادة المراد غسلها عند أحد طرفيه، وتنتقل إلى الطرف الآخر أثناء دوران السير، وفى أثناء انتقالها من طرف إلى طرف يسلط عليها من أعلى تيار من الماء على شكل رذاذ يختلف فى شدته حسب المادة المراد غسلها، ودرجة التلوث بالأتربة أو الطين، ودرجة التصاق هذه المادة بالمادة الخام، وبعض المواد تتحمل الرذاذ شديد الاندفاع مثل البرتقال والتفاح، وبعضها الآخر لا يتحمل ذلك مثل الفراولة والطماطم. ومن المهم أن يعمل حساب أن الثمار تتحرك فى اتجاهات مختلفة أثناء سيرها حتى تتعرض كل جوانبها للغسيل. وماء الغسيل ينصرف إلى البالوعة عن طريق ثقوب السير.

وعادة يكون السير مزودا بمنظم لسرعة مروره حيث يتحكم الصانع فى هذه السرعة لضمان الغسيل الكافى، وفى نفس الوقت لا يكون بطيئا أكثر من اللازم فيعطل العمليات التالية دون مبرر.

٣- الغسيل بآلات الغسيل البرميلية الدوارة: هذه الغسالات أسطوانية موضوعة وضعا أفقيا مائلا وجسم الأسطوانة مصنوع من سدابات من الخشب الذى يتحمل الماء والسدابات تحصر بينها مسافات تسمح بمرور ماء الغسيل إلى خارج الأسطوانة، تدخل المادة المراد غسلها من طرف وتخرج من الطرف الآخر متعرضة أثناء مرورها لرذاذ من الماء المندفع على الثمار، والحركة الدورانية للأسطوانة تضمن تعرض جميع جوانب الثمار للغسيل. وقد تكون هناك فرش تحتك بها الثمار للمساعدة على إزالة الأوساخ اللاصقة، وقد يغنى ذلك عن عملية النقع. قد يضاف لماء الغسيل فى طرق الغسيل المذكورة حمض هيدروكلوريك مخفف بحيث تكون نسبة الحمض ١-١,٥% لإزالة أثار المبيدات الملوثة لسطوح المواد الخام.

٤- استخلاص العصير:

عصير الفواكه عموما حمضى التأثير، وعصير الخضر غير حمضى (ما عدا الطماطم) والأحماض تؤثر على المواد المعدنية التى تتكون منها العصارات فتتآكل المعادن ويكتسب العصير طعما معدنيا، وقد يسبب التلوث المعدنى تغييرا لصفات أخرى فى العصير، ولذلك يجب اختيار العصارات المصنوعة من مواد لا تتأثر بحموضة العصير ولا تؤثر فى العصير، وأحسن العصارات هى التى تكون مصنوعة من الصلب عديم الصدأ (استانلس استيل) أو الفضة الألمانية أو الصلب المطلى بالنيكل كروم أو بإنامل مناسب، كما يستعمل

خشب صلب لا يؤثر على طعم العصير، أو أية صفة أخرى فيه، فى صنع مخاريط إستخلاص عصير الحمضيات كالبرتقال، ويصلح لهذا الغرض خشب الزان أو الأرو أو العزيزى.

طرق استخلاص العصير:

تختلف طرق استخلاص العصير من مادة إلى أخرى حسب عدة عوامل تحدد الطريقة المناسبة ومن هذه العوامل:

١- **الصورة التى يوجد عليها العصير:** ففى الحمضيات (الموالح) كالبرتقال نجد أن اللب يوجد موزعا فى فصوص منتظمة حول محور وسط الثمرة، ويحيط بكل فص غشاء وكل فص مقسم إلى فصيصات وهى الجيوب التى تحتوى على العصير. وللفصيصات جدران رقيقة جدا وتوجد البذور داخل الفصوص بالقرب من المحور الذى تتجمع حولة الفصوص وتوجد نقط زيتية داخل النسيج الخلوى فى وسط الفصيصات. وفى العنب يوجد العصير داخل الثمرة دون حواجز كالتى فى الموالح. من ذلك نرى أنه يجب إتباع طريقة الاستخلاص المناسبة لكل نوع من الثمار حسب ظروف وجود العصير بها.

٢- **طبيعة توزيع المواد المرغوبة:** وهذه يجب المحافظة عليها، مثل المواد الملونة كالأنثوسيانين فى البرتقال أبو دمه أو الكاروتين فى الجزر أو الزانثوفيل فى الموالح والكلوروفيل فى الليمون والليكوبين فى الطماطم. والمواد المكسبة للطعم والنكهة كالمركبات الطيارة توجد موزعة على جدران بعض الخلايا.

٣- **طبيعة توزيع المواد غير المرغوبة:** وهذه يلزم أن يكون العصير خاليا منها ومن هذه المواد ما يوجد بالقشور الخارجية مثل المواد التنينية التى توجد فى قشور الرمان، والزيوت الطيارة فى قشور الموالح، والأنزيمات المحللة للبكتين. وبعض هذه المواد يوجد فى بذور الموالح وكذلك وجود الألياف فى الأنسجة الداخلية.

٤- **السرعة المرغوب إستخلاص العصي**ر بها وكذلك الإمكانيات المادية وتكاليف الاستخلاص، حيث يختار أقلها تكلفة وما يعطى أكبر نسبة من التصافى.

أهم الآلات المستخدمة فى استخلاص العصير:

يوجد العديد من هذه الآلات سنذكر بعضها :

أ- **عصارات المكابس ذات الأقفاص:** وهى عبارة عن قفص كبير جداره الخارجى من معدن مثقب أو عبارة عن سدايب (شرائط) من الخشب الذى يتحمل الضغط، تحصر بينها مسافات. والثقوب أو المسافات تسمح بمرور العصير إلى خارج القفص. يضغط

على الثمار الموضوعة فى القفص من أعلى إلى أسفل بواسطة ثقل بحركة ضاغط حلزونى فى مركزه، ويؤدى ذلك إلى استخلاص العصير وبقاء الألياف والبذور داخل القفص.

ب- **مكابس ذات الألواح والقماش:** وفيها تعبأ الثمار المراد استخلاص عصيرها فى أكياس من القماش (قطنى أو صوفى أو من نسيج خيوط صناعية) وتوضع الأكياس فوق بعضها البعض متبادلة مع ألواح من الخشب أو من معدن مناسب ويسلط عليها ضغط من أسفل إلى أعلى فيؤدى الضغط إلى خروج العصير من ثقوب نسيج الأكياس وتظل البقايا فى الأكياس. هذه الطريقة أيضا من طرق الدفعات وتستلزم كالسابقة عملا يدويا كبيرا.

كلا النوعين ١، ٢ من العصارات يصلح للثمار اللبية العصيرية مثل العنب والفراولة والتفاح المهروس.

ج- **العصارات المخروطية:** وهى عصارات ذات أقماع مخروطية سطحها به نتوءات طولية تستعمل للموالح مثل البرتقال، وعندما تدور الأقماع ويضغط عليها بأنصاف الثمار ينفصل العصير وزيادة الضغط تؤدى إلى انفجار الحويصلات التى بالقشور الملونة والتى تحمل الزيوت الطيارة فيتلوث بها العصير.

د- **آلات العصير ذات الذراع الحلزونية:** تستعمل كثيرا للعنب وهى تشبه مفرمة اللحم المنزلية مع اختلاف فى أن جدار الأسطوانة الأفقية مثقب أو على شكل سدابات بينها مسافات يخرج منها العصير، أما البقايا الصلبة فتسير بحركة الذراع الحلزونية إلى أخر الأسطوانة حيث تخرج من ثقوب كبيرة فى أخر الأسطوانة.

ويستخلص العصير فى هذا النوع بفعل ضغط الذراع الحلزونية على الثمار التى تحصر بينها وبين جسم الأسطوانة الأفقية وهى طريقة مستمرة.

هـ- **يوجد فيما عدا ذلك عصارات منزلية** إما يدوية أو كهربائية مثل عصارات الجزر والخلاطات الكهربائية وعصارات الطماطم اليدوية.

و- **عصارات ذات أسطوانتين أو ثلاث** وهى تستعمل خاصة لعصير القصب حيث يدفع عود القصب بين الأسطوانتين أو الثلاث أسطوانات فيعصر بضغط الأسطوانات على بعضها البعض والعود محصور بينها.

٥- التصفية:

يقصد بهذه العملية فصل الأجزاء ذات الحجم الكبير كالقشور والألياف الخشنة والبذور ... الخ ويمكن استعمال:

١- مصافى معدنية تشبه المصافى المنزلية المستعملة للطماطم، كما يستعمل قماش الجبنة أو الشاش وذلك فى الكميات الصغيرة.

٢- أما فى المصانع ذات الإنتاج الكبير فتستعمل مصافى أسطوانية دوارة وجسم الأسطوانة الخارجى مثقب يسمح بمرور العصير ولا يسمح بمرور الألياف الخشنة أو البذور أو القشور، وبها مضارب تدفع العصير نحو المحيط للتصفية وتحتك الأسطوانة من الخارج بفرش تعمل على منع انسداد الثقوب بالألياف حيث تدفعها إلى داخل الأسطوانة.

٣- مصافى هزازة وهى تشبه مناخل الدقيق وتعمل عملية الاهتزاز المستمر على مرور العصير دون الأجزاء الكبيرة من ثقوب المناخل أو المصافى وهذه المصافى وكذلك الأسطوانية تعمل على النظام المستمر.

٦- الترشيح:

عملية التصفية السابقة تعتبر خطوة تمهيدية للترشيح وبعد التصفية تبقى فى العصير أجزاء عالقة من الألياف والقشور لم تزيلها عملية التصفية لدقتها عن ثقوب المصافى ويلزم للتخلص منها إجراء عملية ترشيح.

ويجرى الترشيح بإمرار العصير خلال قماش دقيق النسيج أو طبقة من القطن فتحجز الأجزاء العالقة ويمر العصير وقد تستعمل المرشحات ذات ألواح الأسبستوس أو أسبستوس مع القطن للترشيح وهى شائعة بالمصانع.

٧- الترويق:

فى بعض أنواع العصير يستحب أن يكون العصير رائقا شفافا مثل عصير التفاح وعصير العنب وغيرهما، وفى بعضها الآخر مثل الموالح والمانجو والجوافة والطماطم فلا يجرى لها ترويق وذلك لأن المواد المكسبة للنكهة أو اللون أو الطعم أو الرائحة قد تكون موجودة على صورة غير ذائبة فى العصير، وفصل المواد غير الذائبة يؤدى إلى فقد هذه المواد الهامة.

ويقصد بالترويق إزالة أجزاء أدق حجما من الأجزاء التى أزيلت فى عملية التصفية وعملية الترشيح السابقتين، أى أن عمليات التصفية والترشيح والترويق مكملة لبعضها البعض. ومن أمثلة المواد التى تزيلها عملية الترويق الصموغ والمواد البكتينية والمواد البروتينية وكلها توجد على شكل غرويات فى العصير.

طرق الترويق:

أ- **أبسط الطرق للترويق هى الاعتماد على الجاذبية الأرضية:** حيث يترك العصير ساكنا لمدة قد تمتد حتى ٦ شهور فى درجة حرارة منخفضة ما أمكن قرب درجة التجمد دون الوصول إليها. قد تستعمل هذه الطريقة لعصير العنب لترسيب الطرطرات، وأحيانا يكون الغرض منها بجانب ترسيب المواد العالقة تعتيق العصير بحيث يكتسب طعما أفضل.

ولطول مدة التخزين تضاف مواد حافظة مثل ثانى أكسيد الكبريت أو أملاحه (الكبريتيت) لمنع تعرض العصير للفساد بالخمائر أو البكتريا وبعد مدة التخزين يرشح العصير أو تفصل المواد الراسبة من أسفل الوعاء.

ب- **الترويق بالحرارة المرتفعة:** المعروف أن الحرارة المرتفعة تجمع الغرويات، وعندما يزداد حجم الحبيبات أو تتجمع مع بعضها ترسب فيتم فصلها بالترشيح، ودرجة الحرارة المستعملة لهذا الغرض لا تصل إلى درجة الغليان ولا تستمر مدة طويلة، لأن ذلك يؤدى إلى التأثير على نكهة العصير وربما على لونه أيضا، ويكتفى برفع درجة حرارة العصير إلى ١٨٠°ف لمدة دقيقة واحدة، ثم التبريد الفجائى لإيقاف الفعل غير المرغوب للحرارة المرتفعة، ولتلافى حدوث أكسدة للون أو الطعم أو بعض المركبات الهامة غذائيا مثل فيتامين جـ. ويفضل أن يتم التسخين تحت تفريغ فى أوان مغلقة. بعد الترويق يحدث الترشيح.

جـ- **الترويق بحرارة منخفضة (بالتجميد):** المعروف أن التجميد يسبب تغييرا فى بعض الخواص الغروية، وعند صهر المادة المجمدة تترسب المواد العالقة بسهولة. تطبق هذه الطريقة على عصير التفاح وعصير العنب ويجري طرد مركزي للتخلص من المواد المترسبة.

د- **الترويق بالمواد المجمعة للغرويات:** المعروف أن المادة الغروية تكون ذات شحنة معينة سالبة غالبا وتظل عالقة على شكل غروى طالما أن الشحنة لم تتعادل فإذا أضيفت إليها مادة تحمل شحنة مخالفة لشحنتها فإن الشحنتين تتعادلان فترسب حبيبات المادة الغروية.

من أمثلة مجمعات الغرويات:

١- الجيلاتين والتانين أو مخلوطهما، ويستخدم المخلوط فى ترويق العنب:

ويستخدما بنسبة ٣٥ جم تانين + ٥٠ إلى ١٥٠ جم جيلاتين لكل ١٠٠ جالون عصير

وبعد الترويق ينقل العصير الرائق من أعلى السيفون دون تحريك.

٢- هناك مواد أخرى تستعمل لغرض الترويق مثل الدياتومز والطفل الأسبانى وطفل بنتونايت وفلترسل وهى بقايا أحياء بحرية مثل الطحالب.

تضاف هذه المواد بنسبة ١-٢% من حجم العصير وهى إما أن تضاف مباشرة إلى العصير وتترك مدة يحدث فيها تجميع الغرويات ويصبح العصير رائقا فيرشح أو تعمل عجينة من المادة توضع على قماش ويصب عليها العصير مخلوطا بنفس مادة الترويق ويرشح العصير خلال القماش.

هـ- الترويق بالإنزيمات: حيث يتم ترويق العصير باستخدام مستحضرات إنزيمية تجارية معينة لها القدرة علي تحليل المركبات التي يعزي إليها تكوين الرواسب كما تعمل علي تنشيط تجميع الغرويات الموجودة بالعصير وخفض اللزوجة حتي يسهل التخلص من جزيئات اللب الدقيقة. ومن أهم المستحضرات الإنزيمية التجارية: مادة البكتينول ويضاف بنسبة ١جم لكل ٧٥ لتر عصير علي درجة حرارة ٦٦°ف حيث يتم الترويق الإنزيمي خلال ٢٠ ساعة.

٨- خلخلة الهواء:

الهواء يوجد فى العصير إما ذائبا ذوبانا حقيقيا أو محجوزا فى المسافات البينية بين خلايا أنسجة الثمار أو مدمصا على أجزاء اللب الدقيقة. ويهمنا من مكونات الهواء الأكسجين، وله عدة تأثيرات ضارة على العصير وخاصة إذا حدثت معاملة حرارية مثل البسترة فيجتمع فعل الحرارة والأكسجين فيؤدى ذلك إلى:

أ- أكسدة فيتامين جـ.

ب- أكسدة بعض المركبات التى تؤثر تأثيرا سيئا على اللون أو الطعم أو الرائحة أو النكهة.

جـ- وبالإضافة إلى ذلك فإن وجود الهواء يسبب انتفاخ العلب كما يسبب تآكل معدن العلب.

لهذه الأسباب يجب التخلص من الهواء من العصير بأسرع ما يمكن بعد استخلاصه.

ومن طرق التخلص من الهواء ما يأتى:

١- استخدام غاز خامل، وأهم الغازات المستعملة لذلك هى النيتروجين بأن يدفع النيتروجين فى العصير على شكل فقاعات غازية وهى تطرد الأكسجين ويظل جزء منها فى العصير وهذه الطريقة لا تؤدى إلى فقد شىء من مكونات الطعم والرائحة من العصير.

٢- معاملات إنزيمية حيث تعمل هذه الإنزيمات على أكسدة بعض الجلوكوز الموجود فى العصير، ويستهلك فى هذه العملية الأكسجين الموجود بالعصير.

٣- تجرى فى عصير الموالح عملية للتخاص من زيت القشور أو جزء كبير منه، وهى تؤدى فى نفس الوقت إلى التخاص من الهواء. وفى هذه العملية يسخن العصير إلى ١٢٥°ف فى غرف مفرغة ويتبخر من العصير حوالى ٣-٦% من وزنه على شكل أبخرة، وهذه الأبخرة عبارة عن ماء، وبخار زيت القشور وأيضا الهواء وهو الذى يهمنا هنا.

ولأن عملية إزالة زيوت القشور تحدث دائما فى عصير الموالح لذلك يندر أن يوجد فى مصنع عصير موالح ماكينة خاصة لإزالة الهواء.

٩- حفظ العصير:

دراسة حفظ العصير تعتبر تطبيقا شاملا بالتقريب لطرق حفظ الأغذية التى تم شرحها في الوحدة السابقة.

فالعصير يمكن حفظه بشتى الطرق المعروفة وهى الحرارة المرتفعة (بسترة أو تعقيم تجارى)، بالحرارة المنخفضة (تبريد وتجميد)، بالتجفيف إلى مسحوق أو لفائف (مثل لفائف قمر الدين)، بالمواد الحافظة الكيماوية (مثل ثانى أكسيد الكبريت وحمض البنزويك وأملاحه). والناحية النظرية لهذه الطرق يمكن للطالب الرجوع إليها فى الجزء النظرى من المقرر المذكور.

عصير الفواكه والخضر بيئة صالحة لنمو وتكاثر كثير من الأحياء الدقيقة المسببة للفساد بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة الحرة، ووجود كثير من المواد التى تحتاجها هذه الأحياء الدقيقة وكذلك بفعل الإنزيمات، لذلك فهو عرضة للفساد السريع مما يؤثر على صفاته الحسية وقيمته الغذائية. والطرق المتبعة فى حفظ العصير والتى ذكرناها إجمالا نفصلها فيما يلى:

١- الحفظ بالحرارة المرتفعة:

أ) البسترة:

يتعرض العصير للبسترة على درجة حرارة أقل من درجة غليان الماء بإحدى طريقتين:

بسترة بطيئة على ١٤٥°ف لمدة نصف ساعة وهذه أصبحت غير شائعة.

- **بسترة سريعة** على ١٩٠°ف ولمدة ثوان قليلة ويتبعها تبريد مفاجىء سريع وتسمى أيضا البسترة على درجة حرارة عالية لمدة قليلة.

وقد تحدث البسترة قبل التعبئة وتؤدى حرارة العصير إلى تعقيم الأوعية، وفى هذه الحالة تقلب الأوعية على أغطيتها قبل التبريد لتعقيم الأغطية.

وقد تعبأ الأوعية ثم تعامل المعاملة الحرارية المطلوبة والعبوات قد تكون علب صفيح أو زجاجات أو عبوات ورقية مبطنة من الداخل بغشاء من البولى إثيلين أو غيره من المواد التى استحدثت فى السنوات الأخيرة. وقد يكون التبطين بورق قصدير أو لفائف الألومونيوم أو سبائك مشابهة فى الخواص.

ب- التعقيم التجارى:

إذا رغب فى حفظ العصير لمدد طويلة أطول من مدة حفظه بالبسترة فإنه يلجأ إلى التعقيم التجارى أى على ٢١٢°ف لمدة تختلف باختلاف حجم العبوات والعوامل الأخرى التى تؤثر فى اختيار درجة الحرارة مثل رقم الحموضة ولزوجة العصير ودرجة التلوث الابتدائي ... الخ. وارتفاع درجة الحرارة فى هذه الطريقة وطول مدة المعاملة الحرارية يؤثر على نكهة العصير وربما على لونه وقيمته الغذائية مثل فقد فيتامين جـ أكثر مما تؤثر البسترة إلا أنها تقتل عددا من الأحياء الدقيقة أكبر مما تقتله البسترة، وعمليا يعتبر العصير شبه معقم لأن الأحياء الدقيقة الباقية به عددها قليل جدا وغير قادرة فى ظروف التخزين العادية على النشاط وإحداث فساد فى العصير ودرجة الحرارة اللازمة لتعقيم العصير الحمضى مثل عصير الفاكهة هى ٢١٢°ف أما العصير غير الحمضى مثل عصير السبانخ وكذلك عصير أى خضر ماعدا الطماطم فإنها تعقم على ٢٤٠°ف.

٢- الحفظ بالحرارة المنخفضة:

أ- الحفظ بالتبريد:

أى على درجة حرارة منخفضة لا تصل إلى درجة تجمد العصير، وهى قد تحفظ العصير لمدة قصيرة قد تكون عدة أيام، وقد تكون مصحوبة بطريقة حفظ أخرى مثل البسترة، ثم الحفظ بالتبريد، وهذه الطريقة تصلح للحفظ لمدة قصيرة يستهلك بعدها العصير، ومدة الحفظ تتوقف على التلوث الابتدائي ودرجة الحرارة فى ثلاجة التبريد، وما إذا كان العصير قد حدثت له بسترة سابقة.

ب- الحفظ بالتجميد:

والتجميد لا يتلف الإنزيمات ولا يقتل كل الأحياء الدقيقة الملوثة للعصير لذلك فلا يعتبر العصير المجمد معقما ويحسن إجراء بسترة للعصير المراد تجميده، ثم يبرد ويعبأ فى

الأوعية المناسبة. ويجب أن نضع فى اعتبارنا أن المادة عندما تتجمد يزيد حجمها لذلك فلا تملأ الأوعية إلى أخرها وإلا انفجرت عندما تتجمد.

والحفظ بالتجميد يتم على خطوتين:

١) تجميد على درجة -٤٠°ف.

٢) تخزين العصير المجمد على صفر°ف.

ودرجة صفر°ف لا تناسب نشاط الإنزيمات، أما إذا حفظ العصير المجمد على درجة أعلى منها فإن بعض الإنزيمات ينشط ويسبب حدوث تغيرات إلا إذا كان العصير قد حدثت له بسترة قبل التجميد.

وطريقة الحفظ بالتجميد طريقة مستديمة أى تحفظ العصير لمدة طويلة ربما لعدة شهور وهى أحسن الطرق من حيث المحافظة على الصفات الحسية من طعم ورائحة ونكهة ولون وقيمة غذائية.

٣- الحفظ بالمواد الحافظة الكيماوية:

ومن أمثلة هذه المواد حمض البنزويك وأملاحه (بنزوات الصوديوم)، حمض الكبريتور وأملاحه (كبرتيت، ميتاكبرتيت الصوديوم)، حمض السوربيك....الخ.

وينظم استعمال هذه المواد التشريعات والقوانين الغذائية فى البلاد المختلفة حيث أن معظمها مواد سامة ولذلك فقد يحرم استعمال بعضها فى بلد معين بينما يصرح بها فى بلد أخر كما وقد يختلف التركيز المستعمل للمادة الواحدة بين بلد وآخر.

٥- الحفظ بالتجفيف:

أفضل مثال على ذلك هو تجفيف عصير المشمش إلى لفائف تسمى قمر الدين وهو
إنتاج شائع فى البلاد العربية وغير معروف فى العالم الغربى، كما نجحت الطريقة نفسها فى إنتاج لفائف من عصير المانجو.

صفات العصير الجيد:

١- أن يتماثل في اللون والطعم والرائحة مع الثمار المصنع منها.

٢- أن يكون خاليا من أي طعوم غريبة مثل الطعم المعدني، الطعم المتخمر، الطعم البنزواتي، الطعم القديم والطعم المر.

٣- أن يكون خاليا من أي روائح غريبة.
٤- أن يكون ذو قوام جيد يتناسب مع نوع الثمار المصنع منها.
٥- أن يكون خاليا من عيوب الترويق والتسكير.
٦- ألا يحتوي علي أي مواد غير مرغوبة (شوائب - أجزاء من القشور أو البذور).

الشروط العامة الواجب مراعاتها عند إجراء تحضير العصير:

١- أن تكون الثمار المستخدمة من الأنواع المناسبة لتحضير العصير.
٢- أن تكون ثمار الفاكهة المستخدمة في الإنتاج سليمة مكتملة اللون الطبيعي ودرجة نضج ملائمة.
٣- أن تكون ثمار الفاكهة المستخدمة خالية من الإصابات الحشرية والفطرية.
٤- أن تكون الثمار خالية من آثار المبيدات المستخدمة في مقاومة الآفات.
٥- أن يكون إنتاج العصير تحت ظروف صحية.
٦- عند استخدام مواد ملونة أو مواد محسنة للطعم والقوام عند إنتاج العصير أن تكـون مصرح باستخدامها حسب المواصفات القياسية المصرية والدولية.
٧- أن تتم عملية التحضير في أسرع وقت ممكن.
٨- عدم استخدام أدوات أو عصارات مصنوعة من الحديد أو من النحاس.

العيوب الشائعة في صناعة العصير وكيفية التغلب عليها:

١- وجود أجزاء من اللب والألياف والقشور لعدم العناية بعملية التصفية.
٢- زيادة الحموضة أو عدم استساغة الطعم لعدم العناية بانتخاب الصنف.
٣- تغير لون أو طعم العصير نتيجة تلوثه معدنيا أو كيماويا أو ميكروبيولوجيا.
٤- انفصال العصير في طبقات لحدوث ترويق إنزيمي لاستعمال خامات زائدة في النضج أو عدم العناية بالتجنيس قبل التصنيع.

ولتلافي العيوب السابقة يجب اتباع الآتي:

١- النظافة التامة في جميع خطوات التصنيع.
٢- استعمال الآلات وأدوات من معدن لا يصدأ أو يتفاعل مع مكونات العصير.

٣- السرعة في إنجاز عمليات العصر والحفظ.

٤- سلامة القائمين بالعمل صحيا.

٥- العناية بالتخزين في أماكن جافة وتحت درجة حرارة منخفضة.

٦- مراعاة تطبيق جميع الاشتراطات الصحية في معامل التصنيع.

التدريبات العملية

تدريب عملى (١)

التدريب على صناعة عصير طازج :

الغرض من التدريب

استخدام طريقة لاستخراج العصير بالطرق المناسبة لنوع الثمار

الأدوات والخامات اللازمة :

المواد النباتية المراد تصنيعها عصير (برتقال – جوافة – مانجو – جزر – طماطم) – موائد للتجهيز- أحواض للغسيل- أدوات استخلاص العصير – عبوات — سكر سكروز – حمض ستريك

خطة العمل:

وتتلخص خطوات صناعة العصير فى التالى-:

١. انتخاب المادة الخام المناسبة والصنف المناسب.
٢. الاستلام.
٣. الفرز والتدريج.
٤. التجزىء والتقطيع (التجهيز).
٥. الغسيل.
٦. استخلاص العصير.
٧. التصفية.
٨. الترشيح.
٩. الترويق.
١٠. التجنيس.
١١. خلخلة الهواء.
١٢. حفظ العصير.
١٣. تعبئة وتخزين.

صناعة عصير الجزر:

تتبع فى إنتاج عصير الجزر الخطوات التالية:

١- يختار الجزر التام النضج.
٢- غسيل وإزالة الشعيرات الجذرية والساق القزمية.
٣- هرس فى طواحين مناسبة (خلاطات مناسبة)
٤- معاملة بالحرارة على ١٨٠ ° ف لمدة قليلة لوقف النشاط الإنزيمي.
٥- يفضل إجراء عملية تجنيس للعصير .
٦- يسخن العصير تسخينا ابتدائيا على ١٦٠° ف ، ثم يعبأ فى علب ويعقم تجاريا على ٢٥٠ ° ف لمدة ٣٠ دقيقة.

النتائج والملاحظات

- هناك طريقة أخرى لاستخلاص العصير وهى السلق فى ماء مغلى لمدة ١٥ دقيقة ثم استخلاص العصير بالضغط الهيدروليكى. وفى هذه الطريقة يكون اللون أحسن ، ولكن تذوب بعض المواد القابلة للذوبان فى ماء السلق وتفقد.
- يجرب الطالب الطرق المختلفة لاستخراج العصير.

صناعة عصير البرتقال:

تتبع فى إنتاج عصير البرتقال الخطوات التالية:

١- يتم اختيار الصنف البلدى لصناعة العصير.
٢- يتم وزن حوالى ٢٠ كجم من البرتقال السليم ويراعى أن يكون البرتقال فى حجم واحد تقريبا وفى درجة نضج مناسبة.
٣- استعمل العصارة المخروطية الموجودة بالمعمل لاستخراج العصير، يتم استعمال وعاء صلب عديم الصدأ لاستقبال العصير.
٤- يتم وزن العصير والقشور لمعرفة نسبة العصير المتحصل عليها.
٥- يتم تصفية العصير من خلال مصافي معدنية لفصل الأجزاء الخشنة من اللب وكذلك لفصل البذور – يتم وزن العصير بعد التصفية.
٦- يتم عمل تصفية أدق خلال قماش الشاش طبقة واحدة ثم أعمل تصفية خلال طبقتين من نفس القماش وذلك لفصل الأجزاء الأقل خشونة من العصير ، وزن العصير بعد هذه التصفية.

النتائج والملاحظات

- ❖ يتم تدوين النتائج المتحصل عليها من صناعة العصير ويقوم الطالب بحساب التكلفة الاقتصادية لصناعة العصير.
- ❖ هذا العصير يسمى عصير خام ممكن أن يتم تحضير نكتار منه ذو تركيز ١٥-١٦ °بركس باستخدام محلول سكرى مكون من ماء و سكر سكروز وحمض ستريك وبنزوات صوديوم.

تدريب عملى (٢)

التدريب على كيفية إجراء اختبارات أيدروميترية لقياس درجة تركيز المواد الصلبة الذائبة فى بعض أنواع العصير:

الأدوات المطلوبة

١-مخبار جاف نظيف بطول من ٢٥ –٥٠ سم وقطر من ٨-١٠ سم.
٢- ترمومتر لقياس درجة حرارة العصير المراد قياس تركيزه.
٣-أيدرومتر بالنج أو بركس .
٤-مقلب مناسب لتقليب العصير قبل أخذ العينة للاختبار.
٥-أداة لنقل العصير إلى المخبار (ممكن يستخدم كأس صغيرة).
٦- عصير خام

طريقة العمل

١- يصفى العصير بحيث لا يكون به مواد عالقة تؤثر فى قراءة الأيدروميتر وكلما كان العصير رائقا كلما سهلت القراءة، ويجب أن تكون عينة العصير ممثلة تماما للعصير الكلى المختبر، ويمكن ضمان ذلك بتقليب المحلول تقليبا كافيا بأداة مناسبة أو بسكب المحلول من وعاء لآخر عدة مرات.
٢- تؤخذ كمية من المحلول بأداة مناسبة (كأس – كوب – كبشة – أنبوبة العينات....الخ) وتوضع ببطء فى المخبار مع إمالة المخبار قليلا عند سكب العينة به.
٣- يسقط الأيدروميتر ببطء واحتراس فى المحلول مع إدارته عند سقوطه ، ثم نتركه ليأخذ وضعا مستقرا رأسيا بحيث لا يلامس جدران المخبار أو يرتكز على قاعه.
٤- ننظر إلى القراءة بحيث تكون العين فى وضع أفقى مع القراءة وسطح المحلول والقراءة الصحيحة هى التى تكون أمام السطح المقعر السفلى للسائل.
٥- تؤخذ درجة حرارة المحلول وقت القراءة ويجرى التصحيح الحرارى حسب درجة الحرارة المدرج عليها الأيدروميتر ودرجة حرارة القياس.

تدريب عملى (٣)

تسجيل النتائج عملية تصنيع عصير البرتقال ذو تركيز ١٥ -١٦°بركس – وكيفية حساب التكاليف:

حساب تكاليف اللتر من العصير

وزن البرتقال = كجم

سعر الكيلو الواحد = جنيه

ثمن البرتقال = جنيه

كمية السكر المضافة للعصير = كجم

سعر الكيلو من السكر = جنيه

ثمن السكر = جنيه

كمية الحامض المضافة = جرام

ثمن كمية الحامض = جنيه

كمية المادة الحافظة المضافة (بنزوات الصوديوم) = جرام

ثمن المادة الحافظة = جنيه

عدد العبوات سعة واحد لتر اللازمة = زجاجة

ثمن العبوات = جنيه

- أضف إلى جملة التكاليف نسبة مئوية كاستهلاك آلات ولتكن ٥% من التكاليف.
- وأضف كذلك مصاريف عمالة حوالى ١٠ % من التكاليف.
- ومصاريف أخرى حوالى ٥%.
- أحسب تكاليف اللتر من العصير ذو التركيز حوالى ١٥-١٦ %
- ثم بعد ذلك يتم إضافة نسبة ١٥-٢٠ % من الثمن كربح من ثمن اللتر.

تذكر أن

عصير الفاكهة أو الخضر : هو العصارة الطبيعية للثمار السليمة الناضجة الغير متخمرة المحتوي علي اللب كله أو جزء منه والخالي من البذور والقشور والألياف الخشنة.

تعتبر عصائر الفاكهة والخضر ذات قيمة غذائية عالية لإحتوائها علي نسبة عالية من الفيتامينات والأملاح المعدنية والسكريات وفقيرة في نسبة الدهون والبروتين.

خطوات صناعة العصير هي:

١- انتخاب الصنف المناسب
١- الفرز
٢- الغسيل
٣- استخلاص العصير
٤- التصفية
٥- الترشيح
٦- الترويق
٧- خلخلة الهواء
٨- الحفظ

طرق حفظ العصير هي:

١- الحفظ بالحرارة المرتفعة (البسترة البطيئة والسريعة – التعقيم)
٢- الحفظ بالحرارة المنخفضة (الحفظ بالتبريد – الحفظ بالتجميد)
٣- الحفظ بالمواد الحافظة

التقويم

س١ عرف العصير طبقا للمواصفات القياسية؟

س٢ تكلم بإيجاز عن التركيب الكيماوى للعصير وقيمته الغذائية؟

س٣ أذكر فقط خطوات صناعة العصير؟ مع شرح خطوة استخراج العصير؟

س٤ ترجع أهمية غسيل الثمار قبل تصنيع العصير إلى:

١-

٢-

٣-

س٥ طرق غسيل الثمار قبل تصنيع العصير هى:

١-

٢-

٣-

س٦ أذكر فقط طرق ترويق العصير؟

س٧ أذكر فقط طرق حفظ العصير؟

س٨ ماهى صفات العصير الجيد؟

س٩ تكلم عن العيوب الشائعة فى صناعة العصير وكيفية التغلب عليها؟

س١٠ وضح كيف يمكنك تحضيرعصير البرتقال؟

الوحدة الخامسة
صناعة المخللات

أهداف الوحدة:

١. إكساب الطالب مهارة أهمية المخللات كفاتحات للشهية.
٢. إكساب الطلاب مهارة كيفية إنشاء معمل تخليل كمشروع اقتصادى.

المنهج النظري:

- تعريف التخليل
- العوامل التي تساعد علي التخمر اللاكتيكي- التأثير الحافظ للملح والأحماض العضوية
- المواد الخام التى تدخل فى صناعة المخللات– صفات الملح المستخدم.
- خطوات صناعة التخليل– أهم التغيرات التى تحدث أثناء التمليح.
- فساد المخللات وطرق علاجها – التجهيز والتعبئة والتخزين.

التدريبات العملية:

تدريب الطالب علي:

١- التدريب العملي علي صناعة (تخليل جزر – بصل – ليمون معصفر – الخيار – الفلفل - الزيتون)
٢- استخدام أجهزة (الأيدروميترات) في قياس تركيز المحلول الملحي.
٣- تسجيل النتائج.

التخليل

تعريف: هو إحدى طرق حفظ المواد الغذائية وذلك برفع نـسبة ملـح الطعـام وحمض اللاكتيك أو الخليك. وأن كان الغرض من التخليل هو الحصول علـى منتجات ذات طعم خاص تستخدم كمواد غذائية إضافية تساعد على فتح الشهية. وهو فى الأصل صناعة منزلية هامة كانت خاصة بريف مصر وصناعة التخليل من الصناعات التى لا تحتاج الى رأس مال كبير إلا أنها مربحة. وتقوم صناعة التخليل الآن علي أسس علمية سليمة وتصنع فـي مـصانع كبـري. وتـصدر جمهورية مصرالعربية بعض المخللات للخارج خاصة الدول العربية.

والنسبة الحافظة لملح الطعام هى ١٦% وللحامض العـضوى ٤-٥% وهى نسب عالية لو استخدمت كلا منها على حدة مما يجعل طعم المادة الغذائية غير مستساغ لذلك يستخدم عادة مخلوط من الملح والحامض بنسبة ٦-٨% مع ٢-٣% حامض لحفظ المخللات وتتم عملية التخمر اللاكتيكى بواسطة بكتريـا حامض اللاكتيك حيث تحول السكريات الأحادية الموجودة فى المـادة الغذائيـة إلى حامض لاكتيك.

وأهم العوامل التى تساعد على التخمر اللاكتيكى هى:

١- تركيز الملح بالمحلول الملحى حوالى ٨% حيث يمكـن لبكتريـا حمـض اللاكتيك أن تنشط فى وجود هذا التركيز من الملح بينما يقف نشاط معظـم الأحياء الدقيقة الضارة.

٢- إضافة بادىء يحتوى على بكتريا حمض اللاكتيـك بنـسبة ٠,٥% تقريبـا خاصة عند غسيل الخامات الداخلة في الصناعة وقد يضاف محلول تخليـل سابق حيث يحتوى على كمية كبيرة من هذه البكتريا للإسراع مـن عمليـة التخمر.

٣- إضافة سكر جلوكوز بنسبة ١% لتنشيط بكتريا حمض اللاكتيك فى بـادىء الأمر حيث تحوله البكتريا إلى حامض لاكتيك.

٤- درجة الحرارة المثلى للتخمر تتراوح بين ٢٥-٣٠ م.

٥- تهيئة ظروف لاهوائية لعملية التخمر كتغطية سطح المخللات بطبقـة مـن الزيت أو ملىء أوانى التعبئة إلى نهايتها حيث أن بكتريا حامض اللاكتيـك تنشط فى غياب الهواء بينما يقف نمو الأحياء الدقيقة الهوائية غير المرغوبة كالفطر والخمائر وبعض البكتريا.

المواد الخام التى تدخل فى صناعة المخللات:

أولا : المواد الغذائية الخام:

أهم الخامات المستعملة فى التخليل هـى الخيـار والزيتـون واللفـت والكرنب والبصل والليمون والفلفل الأخضر والقرنبيط (الزهرة)، كما أنـه فـى بعض البلاد تخلل المانجو كما فى الهند والسودان، والخوخ والتين والكمثرى فى أوربا، وقشور اليوسفى وثمار البرتقال الصغيرة المتساقطة قبل النضج كما فـى مصر.

ثانيا : المـاء:

يجب أن يكون الماء المستعمل.

أ) خاليا من المواد العضوية لأنها تسبب روائح غير مقبولة وتعفن المخللات.

ب) خاليا من القلوية لأنها تعمل على ليونة المخللات "هرى " المخللات كما أنها تتعادل مع الحموضة المرغوبة الناتجة أثناء التخمر الذى يحدث بالتخليل.

ج) خاليا من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم التى تسبب الطعم المر أو القـابض، كما أن أملاح الكالسيوم تترسب على سطح المخللات على شكل بقع بيضاء وتتفاعل مع الأحماض الناتجة عن التخمر(وهذا يصدق أيضا علـى ملـح كربونات الصوديوم).

د) خاليا من أملاح الحديد التى تسبب تلون المخلل باللون الأسود.

هـ) كما يجب أن يكون الماء نقيا بكتريولوجيا.

و) لا يحتوى على كلور لأنه يتدخل فى نشاط الأحياء الدقيقة التى تقوم بعمليه التخمر.

ثالثا: ملح الطعام.

هو أحد المكونات الرئيسية للمخللات وأنواع ملـح الطعـام الموجـوده بالأسواق عديده منها - ملح الألبان - ملح المائده - الملـح الـصخرى وهـو يستخرج من المناجم أو الصخور الملحية ولا يصلح لأعمال الصناعات الغذائية بحالته.

والشروط الواجب توفرها فى الملح المستخدم للتخليل هى-:

١- لا تزيد نسبه الشوائب عن ١.%

٢- خاوه من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم والحديد للأسباب السابق ذكرها فـى شروط الماء.

٣- يكون مائلا للحموضة لا يزيد رقم الحموضة عن ٧.

رابعا: التوابل:

والغرض من إضافة التوابل هو إكساب المخلـلات النكهـة الخاصـة بالتوابل المستعملة وليس لها أثر حافظ. وهـى تـشمل الخـردل والمـستردة والزنجبيل - الفلفل الأبيض - الفلفل الأسود - الفلفل الأحمر الحار - الشطة - الفلفل الأحمر - جوز الطيب - الحبهان - الكرفس - الكمـون - القرفـة - الكاسيا - برعم القرنفل - الكركم - الزعفران.

وتضاف التوابل كاملة أو مجروشة أو مطحونة أو على هيئـة زيـوت طيارة مستخلصة بالتقطير أو زيوت طيارة مستخلصة بالمذيبات.

خامسا: الخــل:

الخل المستعمل يجب أن يكون رائقا خاليا من المواد الطافية وهى غالبا أغشية بكتريا حمض الخليك كما أنه يجب أن يكون خاليا من أيـة آثـار مـن الأحماض غير العضوية. ونسبه حمض الخليك به ٤%.

سادسا: المواد الحافظة:

تسمح بعض القوانين الغذائية فى العالم بوجود ثانى أكسيد الكبريت بنـسبه ١٠٠ جزء فى المليون أو بنزوات باراهيدروكسى الميثيل بتركيـز ٢٥٠ جـزء فـى المليون .

سابعا: بكتريا حامض اللاكتيك المسئوله عن التخمر فى المخللات:

وتتميز هذه البكتريا بأن تأثيرها على البروتين ضئيل وهى غير هوائية اختيارية ولكنها تقوم بتخمر الكربوهيدرات.

خطوات عملية التخليل:

١- الاستلام:

ويراعى عند استلام الخضروات - قبل بدء عمليه التخلل - أن تكـون فى درجة النضج الملائمة، وتفضل عادة الأحجام الصغيرة فى الخيار والبصل مثلا، ويجب ألا تطول الفترة بين جميع الخضروات من الحقل حتى تخليلها عن عشرة ساعات تقريبا كى تظل طازجة.

٢- الغسيـل:

يجرى الغسيل للخضروات خاصة إذا كانت غير نظيفة، ويرى الـبعض عدم غسيلها لتلوثها ببكتريا حمض اللاكتيك على أن الأفضل غـسيلها وإضـافة بادىء يحتوى على هذه البكتريا الى المخللات، وفى هذا يقول العالم تنـر فـى كتابه ميكروبيولوجيا الأغذية "ان غسيل الخضر له مميزات طالما أنه يقلل عـدد البكتريا التى ستدخل الى براميل التخليل، وكلما قل عدد هذه البكتريا كلما خـف الحمل على عوامل الحفظ."

٣- الفرز:

ثم تجرى عملية الفرز لاستبعاد التالف والمصاب وغير المرغوب فيـه، بعد كل ذلك تبدأ عملية التخليل نفسها التى تتكون من ثلاثة مراحل متتالية،

٤ - التمليح:

ويقصد به وضع الخامات الزراعية فى محاليل ملحيه مختلفة التركيـز إلى أن تتم فيها التغيرات المرغوب فيها حيث تعمل ناتجات هذه التغيرات كمادة حافظة. وينقسم التمليح إلى قسمين-:

أ - تمليح جاف:

وفيه يضاف ٦ كجم ملح جاف لكل ١٠٠ كجم خضار، والمزج الجيـد لاستخلاص عصارة الخضار ووضع ثقل فوقهـا لغمرهـا بـالمحلول الملحـى المتكون نتيجة الضغط الأسموزى، ويزاد تركيز الملح أسبوعيا حتى يصل الى ١٥ -١٦% فى غضون حوالى شهرين. ويعاب على هذه الطريقـه انكمـاش الخضار لان الملح يستخلص جزءا كبيرا من عصارة الخضروات.

ب - تمليح رطب :

وفيه تغمر الخامات فى محاول ملحى ٦-٨% ثم يرفع تـدريجيا إلـى ١٠% فى مده ثلاثة أيام، ثم الى ١٥% فى حوالى شهر، ويراعى فـى هـذه الحالة إضافة كلوريد كالسيوم بنسبه ٠,٥% لمنع هرى المخللات مع زيادة نسبه الحامض، وتمتاز هذه الطريقة بنشاط عمليه التخمر لمناسبة تركيز الملـح فـى مبدأها لتكاثر البكتريا المرغوبة، غير أن من عيوبها تكاثر بعض البكتريا غير المرغوبة وليونة المخللات الناتجة نوعا ما، غير أنها تفضل الطريقة الـسابقة على وجه العموم. وقد تحفظ المخللات فى محاول حوالى ٢٥% ملـح لحـين تجهيزها.

أهم التغيرات التى تحدث أثناء التمليح:

١- تحول المواد الكربوهيدراتية خاصة السكريات الى حمض لاكتيك.
٢- تغير لون المخللات فيفتح لون الخيار مثلا لتكون مركب الفيوفيتين ويحمـر لون اللفت المحتوى على صبغه الأنثوسيانين لوجوده فى بيئة حمضية.
٣- قد تفقد بعض المكونات القابلة للذوبان فى المـاء، كمـا أن الخـضروات المحتوية على كبريت مثل الكرنب والقرنبيط واللفت والبصل يتصاعد منهـا كبريتيد الأيدروجين.

٤- تنشط بعض الإنزيمات البكتينية مهاجمه الجدر الوسطى للخلايـا المحتويـة على بكتين غير ذائب فتسبب ليونه المخللات، ومن الممكن منع ذلك بإضافة الحمض فى أول عمليه التخليل وبرفع تركيز الملح.

٥- تكون بكتات الصوديوم فى جدر المخللات وهذه المادة قابلة للذوبان وتسبب ليونة المخللات ومن الممكن التغلب على ذلك بإضافة كلوريد الكالسيوم حيث تتكون بكتات كالسيوم غير قابله للذوبان.

٦- تحدث على الأقل ثلاثة أنواع من التخمرات ناتجة عن الميكروبات الموجودة على الخضروات المخللة قبل تخليلها، فبكتريا حمض اللاكتيك تنـتج هـذا الحامض وفي معظم التخمرات هو الناتج الرئيسي، ومجموعة الأسيتوبكتر تنتج ثانى أكسيد كربون وأيدروجين ثم بعض الخمائر التى تنتج ثانى أكـسيد الكربون وإيثانول.

٥- الإعداد والتجهيز:

وذلك بنقع المخللات إما فى ماء دافىء ١٠-١٤ساعه أو ماء بـارد أو ماء دافىء ثم بارد لمدة ٤-٦ ساعات ويستحسن فى هذه الحالة إضافة شـبة أو كلوريد كالسيوم بنسبة ٠,٥% لإكساب المخللات قواما صلبا نوعا مـا. وقـد تجرى عملية فرز بعد ذلك.

٦- التعبئة:

قد تعبأ فى أوانى زجاجية - بعد إضافة بعض التوابل فى محلول حمض الخليك ٤% وتركيز الملح ٥-٨% وهذه التعبئة الحامضية وتسمى المخلـلات الحامضية.، وقد يضاف سكر بنسبه ٣جم فى ٤ لتر حمض خليك تركيـز ٤% تقريبا ويسمى الناتج المخللات الحلوة وتستهلك عـاده بعـد ٢-٤ شـهور مـن تجهيزها حيث يكون كل السكر قد تحول، وأصبح لون الخيار المخلل أخـضر غامق وهذه المخللات منتشرة بأمريكا وإنجلترا، والنوع الرابع مـن تحـضير المخللات يكون الثوم فيه أهم عنصر ، وقد تكون التعبئة فى محلول ملحى فقط وفى هذه الحالة - يجب بستره المخللات على ٨٥°م لمده ١٥-٣٠ دقيقة.

فساد المخللات وطرق علاجها:

١- المخللات الرخوية أو الهري: ويرجع ذلك لعدم إضافه كلوريد كالسيوم أو قله الحموضة أو قله الملح عن ١٠%، غير أن الـسبب الاساسـى هـو ميكروب باسلس ميزنتركس الذى يفرز انزيم البروتوبكتينيزالذى يحـول البروتوبكتين غير الذائب إلى بكتين ذائب.

وعلاجها: يضاف كلوريد الكالسيوم بنسبة ٠,٥% - مراعاة النظافة التامة حتي يتلافي حدوث تلوث ميكروبيولوجي لـبعض الأجنـاس البكتيريـة الغيـر مرغوب فيها.

٢- تكون رواسب فى قاع الأواني عبارة عن بكتريا حمض اللاكتيك لعدم كفاية البسترة أو الحمض. ولذلك يفضل تعبئة المخللات المعدة للبيع في محـول تسويق جديد يتم تحضيره لهذا الغرض.

٣- نمو الميكودرما وتحول حمض اللاكتيك إلى ثانى أكسيد كربون وماء وبذلك تقل الحموضة فتنمو أحياء ضارة أخرى ولذا تـضاف طبقـة مـن زيـت البرافين إلي الأواني أو ملئها تماما ، وقد يضاف حمض السوربيك بنـسبه ٠,١%.

٤- تلون المخللات بلون بنى أو أسود لتلوثها بالمعادن خاصة الحديـد فتتكـون كبريتيدات أو تانينات الحديد السوداء، كمـا قـد يحـل النحـاس محـل الماغنسيوم فى الكلوروفيل فيسبب لونا معتما. ولعلاج ذلك يراعي استخدام ملح وماء نقي خالي من الأملاح وعدم استخدام أواني حديدية في التخليل أو التعبئة أو التسويق.

٥- تكون جيوب غازية أهمها غاز الأيدروجين خاصة فـى الزيتـون لقلـة الحموضة ووجود الميكروبات المسؤولة عن تكون الغازات. ويسمي هـذا المخلل بالمخللات المفرغة ولعلاجها المحافظـة علـي الحموضـة ومنـع التلوث.

٦- شوائب ملح الطعام تقلل الحموضة كما ترسب على هيئة رواسـب بيـضاء على سطح المخللات مثل كبريتات الكالسيوم. ولعلاجها استخدام ملح جيد.

٧- التغير فى اللون بسبب ألا كسده لعدم إحكام قفل الأواني. ولعلاجها يتم إحكام قفل الأواني.
٨- انتفاخ علب المخللات لعدم كفاية البسترة أو تفاعل الحـامض مـع معـدن العلبة. ولعلاجها استخدام أنامل خاص لطلاء العبوات المعدن أو اسـتخدام عبوات زجاجية أو بلاستيكية.
٩- انكماش المخللات ويرجع ذلك لاستعمال تركيزات مرتفعه مـن الملـح أو السكر أو الخل. ولعلاجها إعادة نقع المخلل في مـاء نقـي قبـل تعبئتـه للتسويق.
١٠- المخللات المفرغة نتيجة لسمك جدران الثمار أو التخمر السريع أو تركيز الملح .....الخ. ولعلاجها استخدام الثمار في مراحل النضج المناسبة.

تجهيز وتعبئة وتخزين المخللات

قد يتم تمليح أو تخليل المخللات فى صورة كاملة أو مجزأة ، مجهزة أو غير مجهزة من حيث الشكل النهائى ولذلك يلزم تجهيزها وأعدادها فى الشكل النهائى و فى نهاية صناعة عملية التمليح أو التخليل يكون تركيز الملح حوالى ١٥-١٦ °بوميه وهو تركيز مرتفع وغير مستساغ ولذلك يجب تجهيز المخللات بعد التخليل كما يلى:

١- إجراء عملية الفرز وذلك لفرز الثمار الغير مناسبة.
٢- إجراء عملية التدريج الحجمى وذلك لتوحيد حجم الثمار.
٣- تقطيع وتشكيل المخلل بواسطة مجموعة سكاكين خاصة.
٤- نقع المخلل فى ماء نقى على درجة حرارة تتروح بين ٤٥-٥٥ °م وذلك للتخلص من الملح الزائد وتختلف مدة النقع وعدد مرات النقع على حسب نسبة الملح المطلوب الوصول إليها فى المخلل والتى تتوقف على ذوق المستهلك
٥- تحضير محلول جديد لتعبئة المخلل المجهز يسمى محلول تسويق المخلل.

- مواصفات محلول التسويق: تركيز الملح به يتراوح بين ٢-٤ % - تركيز حامض الخليك يتراوح بين ٣-٦% وقد يضاف مادة حافظة (بنزوات باراهيدروكسى مثيل) حسب المواصفة القياسية المصرية- وأيضا قد يضاف بعض مواد التلون الطبيعية أو الصناعية بالنسبة المصرح بها – و قد يضاف أيضا بعض مواد النكهة.

٦- يتم تعبئة المخلل فى عبوات مختلفة وتفضل العبوات الزجاجية .

٧- و لإطالة مدة الحفظ للمخلل قد تجرى له عملية البسترة على درجة حرارة ١٦٥ ^{o} ف لمدة ٣٠ دقيقة ثم تجرى عملية التبريد الفجائى أو بسترة خاطفة ثم تجرى عملية التبريد الفجائى.

التدريبات العملية

تدريب عملى (١)

التدريب العملى على صناعة التخليل

الأدوات اللازمة الواجب توافرها فى معمل التخليل بالمدرسة

- أيدر ومترات (بوميه أو سالوميتر) لقياس تركيز المحاليل الملحية.
- مخبار سعة واحد لتر يستخدم فى قياس التركيز.
- ترمومتر.
- ملح طعام (كلوريد صوديوم) على درجة عالية من النقاوة (يفضل ملح الألبان).
- أحواض لغسيل ثمار الخضر والفاكهة الداخلة فى صناعة التخليل.
- براميل بلاستيك.
- سكاكين وأدوات تشكيل وتقطيع وموائد للتقطيع.
- برطمانات بلاستيك أو زجاج سعة من ٢/١ إلى ٥ كيلو لتعبئة المخلل.
- وحدة أوتوكلاف لإجراء عملية البسترة للمخلل.
- المواد النباتية (الخضر أو الفاكهة) المراد تخليلها أو الأسماك أو اللحوم.
- بعض المواد الحافظة والملونات الطبيعية والصناعية وبعض مكسبات الطعم والنكهة من التوابل.
- أدوات قياس الحموضة

تخليل الجزر

تجهيز المحلول الاتى-:

١٠% محلول ملحى + ٠,٥% حمض خليك + ٠,٢٥% كلوريـد كالـسيوم والتخليل فى وجود الهواء للمساعدة على التخمر الخليكى. وقد تغمر الثمـار عند بدء التخليل فى محلول ملحى ١٠% والمحافظة على هذا التركيز طـول مده التخليل مع تغييره مرة كل حوالى أربعة أيام.

النتائج والملاحظات:

تخليل البصل

وتفضل الأبصال صغيرة الحجم، وتتلخص الطريقة فى الآتى:

١- النقع فى الماء لمدة يوم كامل أو السلق لمدة دقيقتين للتخلص من الطعـم الحريف والمواد الكبريتية التى ينتج عنها غاز كبريتيد الهيدروجين أثناء التخليل.

٢- النقع فى محلول ملحى ٨% لمده أربعه أيام.

٣- ينقل البصل إلى محلول ملحى ١٥% يرفع تـدريجيا الـى ٢٠% حتـى انتهاء فترة التمليح.

٤- التجهيز وذلك بوضعه فى ماء عادى به شبة يوما كاملا ثم فصل الأوراق الخارجية السمراء وبقايا الجذور ثم التعبئة فى محلول تسويق مناسب.

النتائج والملاحظات:

تخليل الليمون المعصفر

فرز الثمار وغسلها وقطعها قطعتين متعامدتين وحشوها بمخلوط من الملح والعصفر وحبة البركة بنسبة ١٠٠: ٥: ٢ بالوزن والتعبئة مع مـلء اناء التعبئة بعصير الليمون، وبعد حوالى شهرين يكون صالحا للاسـتعمال. وقد يوضع الليمون بعد غسيله وفرزه فى محلول ملحى ١٠% تقريبـا فـى البراميل مع تغيير المحلول كل يومين لمده أسبوعين إلى ثلاثة بعدها يكـون صالحا للاستهلاك.

النتائج والملاحظات:

تخليل الخيار

يجهز محلول مكون من محلـول ملحـى ١٠% + ٠,٥% حمـض لاكتيك +٠,٥% كلوريد كالسيوم +١% سكر، ويضاف لذلك بعض الكرفس والثوم، ويترك ثلاثة إلى أربعة أسابيع مع مراعاة جعل تركيز الملح ١٠% باستمرار. وإذا أريد التخزين فيرفع التركيز إلى ٢٠% أو يجهز للاستهلاك فى محلول ملحى ٦% تقريبا +١% حمض لاكتيك + ١% حمض خليك.

وهناك طريقه لتخليل الخيار شوهدت بمصانع التخليل بالاتحاد السوفيتى عام ١٩٦٠ من الممكن تحويرها لتناسب الذوق العربى كالآتي :

١- اختيار أصناف الخيار صغيرة الحجم وغسلها.

٢- تحضير المخلوط الآتى لكل كجم خيار:

- ٥٠ جم فلفل أسود صحيح.
- ٥٠ جم فصوص ثوم مقشرة.
- ٥٠ جم كرفس أخضر مقطع إلى أجزاء صغيرة.
- ٥٠ جم شبت ،، ،، ،، ،، ،،
- ٥٠ جم بقدونس ،، ،، ،، ،، ،،
- ١٠ جم ورق لورا.
- ٢٠٠ جم فلفل أخضر مقطع الى قطع صغيرة.

٣- تحضير محلول ملحى ١٠% ومحلول ٤% خل وخلطهما بنسبه ١:١.

٤- رص الخيار فى البرطمانات بعد إضافة قليل من مخلوط التتبيل فى قـاع البرطمان وتغطيه الخيار بالمخلوط أيضا.

٥- إضافة محلول التخليل فى حالة غليان إلى البرطمانات وقفلها مباشرة.

٦- بعد حوالى خمسة ساعات تقريبا يكون الخيار معدا للاستهلاك.

النتائج والملاحظات:

تخليل الفلفل

انتخاب الثمار الرفيعة ووضعها فى محلول ملحى ٨% تقريبا يغير كل يومين عند رفع التركيز حتى ١٥% عند انتهاء التخليل بعد أسبوعين الى ثلاثة. ثم يجهز بوضع الثمار فى محلول ملحى ٧% وخل ٠,٤%

النتائج والملاحظات:

تخليل الزيتون

له طرق كثيرة متعددة، وسنقتصر على الطرق الآتية مع العلم بـ أن من أنسب الأصناف للتخليل بمصر هى العجيزى والشامى و التفاحى

طريقة العمل

أ- الطريقة المنزلية لتخليل الزيتون الأخضر (طريقة تمليح جاف):

١- انتخاب الثمار وفرز التالف منها.

٢- تعبأ الثمار مع الملح الجاف وشرائح الليمون فى طبقات.

٣- يضغط عل الثمار جيدا وتترك حتى يتكون محلول ملحى من عصير الثمار والملح.

٤- يغطى المحلول بطبقة من الزيت وتقفل البرطمانات وتترك فى مكان دافىء. وقد تزال البذور يدويا مع وضع قطع صغيرة مكانها من الفلفل الأحمر والجزر والكرفس والبصل المخلل.

ب- الطريقة الأسبانية لتخليل الزيتون الأخضر:

١- انتخاب الثمار الجيدة والفرز والتوزيع.

٢- غمرها فى محلول ٢% صودا أو بوتاسا كاوية لمده ٤-٦ ساعات لإزالة معظم المرارة، ويعرف مدى انتشار القلوى داخل الثمار عن طريق قطع الثمرة وإضافة نقطة من دليل الفينول فثالين.

٣- الغسيل الجيد للتخلص من آثار القلوى مع عدم تعريضها للهواء الجوى مباشرة كى لا يتأكسد لونها، وقد تستغرق هذه العملية ٣٠ ساعة تقريبا .

٤- التمليح والتخمر حيث تغمر الثمار فى محلول ملحى ١٠% تقريبا + ٠,٥ : ١% حمض لاكتيك، مع المحافظة على هذا التركيز باستمرار. وتصل الحموضة بعد تمام التخمر إلى ٠,٧٥ - ١,٢٥% مقدرة كحمض لاكتيك.

٥- بعد شهر يضاف ٤% خل للمساعدة على التخمر الخليكى، وتمكث هكذا حتى تنضج، مع كشط الميكودرما من فوق السطح وتغطية البراميل بطبقة من الزيت.

٦- وعند إعداد الثمار للتعبئة فى البرطمانات تنقع فى الماء، ثم توضع فى محلول ملحى جديد ١٠% + ٢-٣% خل، ثم تقفل وتبستر على ٧٥°م تقريبا لمده نصف ساعة.

ج- الطريقة اليونانية لتخليل الزيتون الأسود:

١- الانتخاب والتدريج واختيار الثمار الناضجة تماما والسوداء اللون.

٢- توضع الثمار فى براميل مثقوبة متبادلة مع طبقات من الملح الصخرى. بنسبه كجم منه لكل ٩ كجم ثمار زيتون، وتخزن لمدة أسبوع بعد تغطيتها بطبقة من الملح ووضع ثقل خشبى فوقها.

٣- تقلب الثمار وتوضع طبقة أخرى من الملح وتترك أسبوعا آخر، وتكرر العملية ٣-٤ مرات حتى تزول المرارة.

٤- تنقل الثمار إلى براميل غير مثقوبة ويوضع عليها محلول ١٠% ويغطى سطحه بطبقة من الزيت.

٥- قبل التسويق تدهن الثمار بطبقة من الزيت لتكسبها لمعانا.

د- طريقة أخرى لتخليل الزيتون الأسود:

١- انتخاب الثمار وتقطف الثمار عند اكتمال نضجها وتلونها باللون الأحمر وقبل اسودادها.

٢- غسيل الزيتون ثم تجفيفه من ماء الغسيل وفرزه وتدريجه.

٣- إضافة الملح إليه بنسبه ١٠زيتون :١ملح ثم التعبئة فى صفائح ولحامها.

٤- تقليب الصفائح يوميا وإن تكونت غازات فتثقب ويعاد لحامها.

٥- فتح الصفائح بعد انتهاء مدة التخليل وهى حوالى ثلاثة شهور، وينقع الزيتون فى ماء لمدة ٢٤ ساعة مع تغيير الماء كل ثمانية ساعات تقريبا.
٦- تعريض الزيتون للضوء مع التقليب لإتمام التلوين باللون الأسود، ثم الفرز ثانية.
٧- قبل التسويق يدهن بطبقة رقيقة من زيت الزيتون، وقد يعبأ فى عبوات صفيح أو زجاج ويعقم.

النتائج والملاحظات:

تدريب عملى (٢)
استخدام أجهزة (الأيدروميترات) فى قياس تركيز المحلول الملحى:

الأدوات اللازمة

- أيدرومترات (بوميه أو سالوميتر)
- مخبار سعة واحد لتر
- ترمومتر
- ملح طعام (كلوريد صوديوم) على درجة عالية من النقاوة
- كأس كبير سعة (٢ لتر)

طريقة العمل

- يتم تحضير محاليل ملحية مختلفة التركيز كما فى التدريبات التى بالوحدة الثانية
- ثم تكتب قراءات الأيدروميترات فى الجدول التالى
- تصحح القراءات حراريا
- تجرى عملية التحويل بين قراءات الأيدروميترات

نوع الأيدرومتر	قراءة الأيدرومتر	درجة حرارة المحلول	قيمة التعديل فى القراءة	القراءة المعدلة	تركيز المحلول المئوى	الوزن النوعى
بالنج						
بركس						
بوميه						
سالومتر						
بالنج						
بركس						
بوميه						
سالومتر						

تدريب عملى (٣)
تسجيل النتائج أثناء عملية التخليل:

يتم قراءة تركيز الملح باستخدام الأيدروميترات المختلفة وحساب تركيز نسبة الملح أسبوعيا وكتابة ذلك فى جدول حتى نهاية عملية التخليل

نوع التخليل (التمليح)	وقت قياس التركيز	تركيز الملح	الحالة التى يوجد عليها المخلل	ملاحظات
تمليح جاف	بداية التخليل			
	الأسبوع الأول			
	الأسبوع الثالث			
	الأسبوع الخامس			
	الأسبوع السابع			
	نهاية التخليل			
تمليح جاف	بداية التخليل			
	الأسبوع الأول			
	الأسبوع الثالث			
	الأسبوع الرابع			
	نهاية التخليل			

<u>تذكر أن</u>

التخليل: هو إحدى طرق حفظ المواد الغذائية وذلك برفع نسبة ملح الطعام وحمض اللاكتيك والخليك.
التخمر اللاكتيكي : يتم بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك حيث تحول السكريات الأحادية الموجودة في المادة الغذائية إلي حمض لاكتيك.
العوامل التي تساعد علي التخمر اللاكتيكي هي:
١- تركيز الملح
٢- إضافة البادئ المستخدم ونسبته
٣- وجود السكر ونسبته
٤- درجة حرارة التخمير
١- الظروف اللاهوائية
الخامات التي تستخدم في إنتاج المخللات:
١- المادة الغذائية الخام
٢- الماء
٣- ملح الطعام
٤- التوابل
٥- الخل
٦-المواد المساعدة في عملية الحفظ
٢- البادئ المستخدم
خطوات التخليل:
١- الاستلام
٢- الغسيل
٣- الفرز
٤- التمليح
٥- الإعداد والتجهيز
٦- التعبئة

التقويم

س١ عرف المخلل ؟ ثم تكلم عن الأهمية الاقتصادية للمخللات؟

س٢ ما هى العوامل التى تساعد على التخمر اللاكتيكى ؟

س٣ أذكر أهم المواد الخام التى تدخل فى صناعة المخللات ؟

س٤ ماهى الشروط الواجب توفرها فى الماء المستخدم فى صناعة التخليل؟

س٥ الشروط الواجب توفرها فى الملح المستخدم للتخليل هى:

١-

٢-

٣-

س٦ من أهم التوابل التى تستخدم فى التخليل ....، ....، ....، ....، ....،........................... .

س٧ أذكر فقط خطوات صناعة التخليل ؟

س٨ قارن فى جدول بين كلا من التمليح الرطب والتمليح الجاف؟

س٩ أذكر بعض الأمثلة لأهم التغيرات التى تحدث أثناء التمليح ؟

س ١٠ أذكر بعض من صور فساد المخللات ؟ وكيف يمكن علاجها؟

س١١ وضح كيف يمكنك تجهيز وإعداد المخللات بعد التخليل؟

س١٢ وضح كيف يمكنك استخدام الأيدروميتر فى قياس تركيز المحلول الملحى المستخدم فى التخليل؟

الوحدة السادسة
فساد الغذاء

أهداف الوحدة:

1. إكساب الطلاب كيفية حدوث الفساد للغذاء.
2. إكساب الطلاب مهارة المحافظة علي الأطعمة.
3. إكساب الطلاب مهارة معرفة مظاهر الفساد بالعين المجردة مباشرة.

المنهج النظري:

تعريف الفساد في الأغذية.
مدي صلاحية بقاء الأغذية بدون تلف.

- أنواع الفساد:

الطبيعي: مثل الذبول في الخضر والفاكهة.
الكيميائي: مثل انتفاخ العلب الصفيح.
الحيوي: مثل هري المخللات – عفن الخبز – التزنخ.

- التسمم الغذائي (أنواعه – مسبباته – طرق تلافيه).
- جودة وسلامة الأغذية.

التدريبات العملية:

مسببات فساد بعض الأغذية والتعرف عليها مثل:

١- التدريب علي تخليل بعض الخضروات (خيار – جزر – لفت) في محاليل ملحية منخفضة التركيز.
* ظهور ريم أبيض علي سطح المخللات.

٢- التدريب علي تحضير مربي التين ذات تركيز منخفض.
* ظهور عفن المربي.

٣- التدريب علي تحضير عصير (البرتقال – الفراولة – المشمش) بدون إجراء عملية البسترة.
* ظهور ترويق العصير.

٤- التدريب علي تصنيع شراب طبيعي (برتقال – فراولة – مشمش) بدون إضافة مواد حافظة.
* ظهور تخمر الشراب.

- مشروع تصنيع مادة غذائية (تدريب علي نموذج صناعات غذائية).

فســاد الأغذيــــة

تعريف فساد الأغذية:

هو أى تغير غير مرغوب فيه يحدث فى الغذاء. وليس من الضرورى أن يكون الغذاء الذى حدث به فساد غير صالح للاستهلاك كغذاء، بل قد يعتبر الغذاء فاسدا ومع ذلــك فلــيس هناك ضرر من تناوله.

ويجب هنا أن ننبه إلى ضرورة عدم الخلط بين الفساد والتسمم. ويجب أن نعــرف أن التغيــر الذي يحدث في المادة الغذائية قد يكون مرغوبا عند شخص ما فى حين يكون غير مرغــوب عند شخص أخر، فلا يعتبر التغير فسادا بالنسبة للشخص الأول ولكنه يعتبر فــسادا بالنــسبة للشخص الثانى مثال ذلك المحلول السكرى أو عصير الفاكهة: إذا حدث به تخمــر، فبالنــسبة لمصنع شراب أو عصير يعتبر فاسدا أما بالنسبة لمصنع كحول أو مــشروبات كحوليــة لا يعتبر هذا التغير فسادا لأنه مرغوب.

وللفساد فى الغذاء صور متعددة:

أ) فساد بتلوث الغذاء بأحياء دقيقة تسبب أمراض أما بنفسها أو بما تفرزه من إفرازات سامة (توكسينات) مثل التلوث بميكروب السالمونيلا أو بعض أنواع فطريات اسبرجلس.

ب) فساد بحدوث تغير فى التركيب الكيماوى مثل تخمر السكر فى عصير القصب إلى كحول وثانى أكسيد الكربون، وتأكسد فيتامين ج فى عصير الفاكهة وفى هذين المثالين لا يعتبــر الغذاء الذى حدث به التغير ضارا. ومن أمثلة هذا الفساد أيضا تحلل الأســماك واللحــوم وإنتاج مواد سامة.

ج) فساد بتغير اللون: من أمثلة ذلك تغير لون البطاطس والتفاح والسفرجل بعد التقشير إلــى اللون الأسود، وتغير لون اللحم الأحمر إلى لون باهت وتغير لون الجبن بنمو بقع خضراء من الفطر على سطحها، وتغير لون الخبز إلى الأسود أو الأخضر عند نمو فطريات عليه. وغالبية هذه الأمثلة: لا تؤدى إلى إنتاج مادة ضارة إلا في حالة نمو فطريات أو بكتريــا تغير اللون وتنتج مادة سامة.

د) فساد بتغير الطعم والرائحة: مثل تزنخ الزبد والزيتون بفعل الهواء الجــوى أو الأحيــاء الدقيقة مثل الفطريات أو الخمائر، وغالبا ما تكون الأغذية الناتجة غير ضارة.

والعوامل المحددة لحدوث الفساد بالغذاء هى:

١- تركيب الغذاء [الرطوبة - البروتين - الدهن - الكربوهيدرات- رقم الحموضة].

٢- التلوث الابتدائي للثمار أو المواد الخام الأخرى بالكائنات الحية الدقيقة أو مواد ضارة.

٣- طريقة التداول.

٤- مدى مراعاة الدقة فى تطبيق خطوات التصنيع المختلفة.

٥- عامل الوقت.

٦- الظروف التخزينية.

- وفي الطبيعة لا يمكن عزل هذه العوامل عن بعضها فهي تعمل سويا ومثال ذلك اللبن الحليب واللحم الطازج يعتبرا من الأغذية سريعة الفساد وذلك لطبيعة تركيبهما ويساعد علي سرعة هذا الفساد مقدار تلوثهم وطريقة تداولهم ومدي سرعة ودقة طريقة تصنيعهم وعامل الوقت في ذلك من بداية الحليب أو الذبح حتي عملية التصنيع أو الحفظ ومدي ملائمة ظروف الحفظ بعد عملية التصنيع.

وتقسم الأغذية من حيث مدي صلاحية الأغذية بدون تلف إلي:

أ- **مواد غذائية سريعة التلف:** مثل اللبن – السمك – اللحم – الخضروات الورقية والفراولة. وهذه المواد لا يمكن حفظها تحت ظروف الحفظ العادية إلي مدد تزيد عن عدة ساعات إلي عدة أيام وذلك نظرا لارتفاع نسبة الرطوبة بها وصلاحيتها لنشاط عوامل الفساد المختلفة.

ب- **مواد غذائية أقل تعرضا للتلف:** مثل البطاطس – الجزر – التفاح – الموالح – التوابل. وهذه المواد يمكن حفظها تحت ظروف الحفظ العادية مدة تتراوح من عدة أسابيع إلي عدة شهور نظرا لتوافر أو وجود عوامل وقاية بها تعمل ضد نشاط عوامل الفساد. ومن هذه المواد الزيوت العطرية في التوابل و قشور الموالح ووجود القشرة الخارجية والداخلية في الموالح والقشور الخارجية في التفاح والبطاطس والجزر أو زيادة نسبة الألياف كما في الجزر.

جـ) مواد غذائية غير معرضة للتلف: مثل الحبوب – البقوليات – الأغذية المجففة – السكر. إذا حفظت فى مخازن مطبق فيها الشئون الصحية يمكن الاحتفاظ بها عدة سنوات.

أنواع الفساد:

أولا:- الفساد الطبيعي (الفيزيقي): هو الفساد الذي يسبب تغير في شكل خلايا المادة الغذائية أو تكسير تلك الخلايا بحيث تحدث تغييرات في شكل الأنسجة النباتية أو الحيوانية أو

تحدث فقد لبعض المكونات الهامة للمادة الغذائية مثل الماء أو قد يحدث الفساد بتلوث المـادة بأي مادة طبيعية ومن أمثلة ذلك الفساد:

- تشوهات في شكل وحجم المادة الغذائية بسبب عيوب فسيولوجية مثل انحنـاء وطـراوة ثمار الخيار.
- حدوث ظاهرة التجلد في الخبز نتيجة لفقد الرطوبة بالإضافة أيـضا لحـدوث تغيـرات طبيعية لحبيبات النشا مما ينتج عنه انخفاض نسبة النشا الذائبة وتفتت اللبابة.
- حدوث خدوش وتجريح للثمار أثناء الحصاد والنقل نتيجة لعيوب ميكانيكية.
- تعرض المادة الغذائية للتهشم والتآكل نتيجة مهاجمة الحشرات المختلفة كالـسوس الـذي يصيب الحبوب وكذلك القوارض التي تسبب عيـوب مختلفـة للغـذاء مثـل الثقـوب والفضلات.
- ذبول الخضر وانكماشها نتيجة فقد الرطوبة.
- وجود أجزاء حشرية أو بقايا حشرية أو شعر القوارض في المادة الغذائية.
- وجود المواد الطبيعية في الغذائية مثل الزجاج والمـواد العازلـة والخـشب والخيـوط والأربطة والأسلاك.

ثانيا:- الفساد الكيماوي: ويحدث هذا الفساد للمواد الغذائية نتيجة للتفاعلات الكيميائية التي لا تتدخل فيها الكائنات الحية الدقيقة بل تكون راجعة لمكونات المادة الغذائية مع بعضها البعض أو مع مادة التعبئة ومثال علي ذلك:

١- التفاعلات التي تحدث بين مكونات المادة الغذائية المحفوظة ومعدن العلب الصفيح خاصة إذا كانت المادة الغذائية مرتفعة الحموضة ويحدث الانتفاخ الأيدروجيني: وفي هذا النوع مـن الفساد يؤدي تكوين غاز الأيدروجين في العلب إلي انتفاخها. وإن كان تكون هذا الأيـدروجين لا يكسب المواد الغذائية صفة السمية. ومن مسببات الفساد أن طلاء الـصفيح بالقـصدير لا يكون كاملا عادة حيث يترك في عملية الطلاء بعض البقع الصغيرة العارية، ولتحاشي حدوث الانتفاخ الأيد روجيني ينصح باتباع طريقة الرذاذ في تغطية سطح العلـب الـداخلي بالمـادة الورنيشية ، وبقفل العلب علي درجة حرارة مرتفعة نسبيا.

يطلق علي الانتفاخ الشديد الذي يعتري العلب الاصطلاح "الانتفاخ الـصلب"، ويتميـز هـذا الانتفاخ ببروز أحد طرفي العلبة أو كلا من الغطاء والقاع للخارج بصفة مستديمة إذ يتعـذر دفعهما للداخل بالضغط عليهما بالإصبع. أما المراحل الأولي من الانتفاخ ، والتي تؤدي فـي النهاية إلي حدوث الانتفاخ الصلب، فيطلق عليها أسماء متنوعة منها "الانتفـاخ اللـين" الـذي

يتميز عن سابقه بإمكان دفع الغطاء أو القاع البارز إلي الداخل بالضغط عليه بأصابع اليد، "والانتفاخ اللولبي" يتميز ببروز أحد طرفي العلبة فقط للخارج دون الطرف الآخر ويمكن أن يرتد هذا الطرف للداخل بالضغط عليه بالأصابع إلا أنه في هذه الحالة يبرز الطرف المقابل من العلبة للخارج. أما "الانتفاخ المستتر" وهو كما يستدل عليه من اسمه لا يكون ظاهرا بل يظهر في حالة طرق العلبة علي جسم صلب حيث يسبب ذلك بروز أحد طرفي العلبة للخارج ويمكن إن يرتد هذا الطرف للخارج بالضغط عليه بالأصابع.

٢- التفاعلات التي تحدث بين مكونات المادة الغذائية وأكسجين الهواء الجوي مثل:

أ- أكسدة الزيوت والدهون بواسطة أكسجين الهواء الجوي وتكوين مواد ضارة مثل البيروكسيدات والعوامل التي تساعد علي حدوث هذا الفساد هي الضوء ، درجة الحرارة العالية ، آثار المعادن ، الرطوبة ، وجود آثار من تزنخ سابق مما يؤدي إلي أكسدة ذاتية بالنسبة للزيوت والدهون.

ب- أكسدة حمض الأسكوربيك وفقد القيمة الغذائية.

٣- تفاعلات تحدث بين السكريات المختزلة والأحماض الأمينية المنفردة في المادة الغذائية في وجود درجة الحرارة العالية ويطلق عليه تفاعل ميلارد.

٤- حدوث تغير في لون الفاكهة بعد تقطيعها نتيجة لنشاط الإنزيمات المؤكسدة الموجودة طبيعيا بها.

ثالثا: الفساد الحيوي (البيولوجي):

ينقسم هذا النوع من الفساد إلي:

أ- فساد ميكروبيولوجي ينتج عن نشاط (البكتريا – الفطريات – الخمائر – الفيروسات)

ب- فساد ناتج عن التلوث بالحشرات مثل الصراصير ، الذباب ، السوس ، القوارض.

ج- فساد ناتج عن وجود طفيليات مثل الديدان الطفيلية.

ويرجع الفساد الميكروبيولوجي إلي وجود الكائنات الحية الدقيقة في الغذاء نفسه مما يجعله غير صحي نتيجة للتغيرات الغير مرغوبة التي تحدث وتتوقف علي نوع الكائن الحي المسبب للفساد وطبيعة الغذاء والظروف المحيطة به. وقد يرجع الفساد الحيوي أيضا إلي الإنزيمات الموجودة في المادة الغذائية أو تلك الناتجة من الأحياء الدقيقة وكلاهما يؤدي إلي تغيير خواص الغذاء.

ومن أمثلة هذا الفساد:

١- الهري في المخللات نتيجة نمو بعض أنواع الفطر أو البكتريا والتي تؤدي إلي تحويل المواد البكتينية غير الذائبة إلي مواد بكتينية ذائبة بفعل الإنزيمات البكتينية فتنفـصل الخلايا عن بعضها وتلين الثمار بالتالي. ويساعد في هذا العيب عدم ضبط كمية الملح وكذلك عدم التحكم في عملية التخمر وضعف الثمار الداخلة في عملية التصنيع ويمكن تلافي هذه الحالة بإضافة كلوريد الكالسيوم بنسبة ٠,٣-٠,٥% حيث يتحد مع البكتين مكونا بكتات كالسيوم غير ذائبة فتساعد علي صلابة جدران الخلايا أو برفع تركيـز الملح في بداية العملية مع إضافة الحمض لوقف نمو الميكروبات الضارة.

٢- عفن الخبز وهو يعتبر من أهم أنواع الفساد الشائعة في الخبز. ويكون الخبز تقريبـا خالي من الكائنات بعد إنتاجه إلا أنه بعد ذلك تصل الفطريات إلي السطح الخـارجي للرغيف من التداول اليدوي أو هواء التبريد وتستطيع أن تنفذ إلي الداخل ويكون النمو الابتدائي لها علي ثنايا السطح أو بين القطع والفطريات المسؤولة عن هذا النوع مـن الفساد أغلبها من جنس الرايزوبس والبنسيليوم والأسبرجلس وتعطـي اخـضرار أو تكون لون بني غامق أو أسمر وقد يظهر لون أحمر أو أصفر أيضا.

وأسباب هذا الفساد الرئيسية:

- التلوث العالي بعد عملية الخبيز.
- عملية التغليف خاصة عند إجرائها والخبز ساخن.
- التخزين في مكان دافئ رطب.
- فترة التبريد الطويلة حيث يكون الهواء محمل بجراثيم الفطريات.

٣- التزنخ الذي يحدث للزيوت والدهون: هذا الفساد ناتج من إنزيم الليبيز الذي ينتج مـن بعض الكائنات الحية الدقيقة وخاصة الفطريات حيث يحلل هـذا الإنـزيم الزيـوت والدهون إلي جليسرين وأحماض دهنية كما يحدث في اللوز والزيتـون ، ومعاملـة الزيوت بالحرارة يؤدي إلي إتلاف هذا الإنزيم.

٤- تكون مواد لزجة علي سطح اللحوم والأسماك بواسطة البكتريا والفطريات.

٥- ظهور نمو فطري أبيض اللون علي ثمار الطماطم.

٦- ظهور نمو فطري أخضر به زرقة علي ثمار البرتقال.

٧- اسوداد صفار البيض واختلاطه بالبياض وظهور رائحة كريهة.

التسمم الغذائي

يعتبر الغذاء عامل ضروري للحياة ووظيفته الأولي هي المحافظة علي هذه الحياة ورغم ذلك إذا ما تلوث الغذاء بإحدى الطرق فإنه يصبح هادما لهذه الحياة وقد يكون الغذاء ساما ومعظم الأمراض التي يحملها الغذاء تأتي عن طريق :- التلوث أثناء الجمع والحصاد والإعداد والإنتاج أو أثناء خطوات التصنيع المختلفة أو أثناء التوزيع أو الاستهلاك والآن وقد أصبح معروفا أن نحو ٤٠% من مجموع الأمراض المنتقلة المعروفة والتي يبلغ عددها نحو ٦٢ مرضا تنقل عن طريق الغذاء ولذا فإن صحة وسلامة الغذاء أمرا يختص به كل فرد.

تعتبر المشاكل الخاصة المتعلقة بحالة الغذاء الصحية وسلامته من الأمراض والقاذورات معقدة لتداخل عوامل عديدة يصعب علي المرء الإلمام بها ما لم يكن علي علم ودراية كافية بالعلوم التطبيقية المتعلقة بعمليات إعداد وتصنيع الغذاء بداية من المادة الخام حتي وصول المادة الغذائية المصنعة إلي المستهلك.

ويحدث التسمم الغذائي للإنسان يوميا وغالبا ما يكون خفيفا بدون ظهور حالات مرضية شديدة ولا توجد إحصائيات مضبوطة لحالات التسمم الغذائي خاصة في المناطق النامية من العالم ولذلك لا يمكن معرفة أسباب كثيرة من حالات التسمم الغذائي للإنسان إلا أن التسمم يحدث للإنسان عن طريق الغذاء الذي يتناوله والذي يحتوي علي أحد مسببات المرض التالية:

١)- مسببات بكتيرية: ومنها:-

أ- التسمم الغذائي الذي يحدث عن طريق العدوي وذلك بعد تناول الأغذية الملوثة ببعض أنواع البكتريا التي تتكاثر في الأمعاء وتسبب له المرض ومن أهم الأمثلة المعروفة لهذا المرض هو التسمم السالمونيللي والذي تسببه أنواعا من بكتريا السالمونيلا.

ب- التسمم الغذائي الذي يحدث بعد تناول الأغذية التي تحتوي علي سما أفرزته بعض الأنواع من البكتريا وأهم الأمثلة المعروفة لهذا النوع من التسمم هو التسمم الغذائي البوتشيليني الذي تسببه بكتريا كلوستريديم بوتيولينم والتسمم الغذائي العنقودي (الستافيللي) الذي تسببه بكتريا ستافيلوكوكس أوريوس.

٢)- مسببات كيماوية:

ويمكن تقسيم هذه المواد إلي عدة مجموعات:

١- المواد التي تستخدم في الإنتاج النباتي (المبيـدات الحـشرية والفطريـة ومبيـدات الحشائش) والإنتاج الحيواني (العقاقير الطبية من مـضادات حيويـة وهرمونـات ومهدئات).

٢- المواد التي تصل للغذاء نتيجة لتلوث البيئة (المعادن الثقيلة – المبيدات الحـشرية – مخلفات المصانع – النظائر المشعة).

٣- المواد التي تضاف للأغذية أثناء تصنيعها (المواد المـضافة مـن ألـوان – مـواد حافظة- مكسبات الطعم والقوام – بقايا مواد التعبئة والتغليف).

٤- المواد التي تتكون داخل الغذاء أثناء إعداده وتخزينه (المواد التي تتكون عند إعـادة استخدام زيوت التحمير – المواد التي تتكون عند إعداد وحفظ الأغذية بالإشـعاع – المواد التي تتكون عند تدخين الأسماك واللحوم).

٣)- النباتات السامة:

مثل الفطريات بما تفرزه من سموم مثل عيش الغراب والأرجوت وبعض أعشاب البحر التي قد تلوث الغذاء ونبات الداتورة وهناك سموم تتواجد طبيعيا في الأغذية لأنـه هنـاك اعتقاد خاطئ بأن السموم أو المواد الضارة قد لا تتواجد في الغـذاء الطبيعـي فغـذاؤنا اليومي يحتوي علي العديد من المواد التي قد تكون ضارة جدا بالجسم وهذه المـواد قـد يختفي جزء كبير منها أو كلها عند الطبخ والإعداد الجيد للغذاء ومنها النترات في الخضر الورقية والسولانين في البطاطس والجوسيبول في بذرة القطـن والمـواد الـسامة فـي البقوليات.

٤)- الحيوانات السامة:

وخاصة بعض أنواع الأسماك وأم الخلول وغيرها من الحيوانات. ويوجد نوعين من التسمم الغذائي حسب تقسيمات المتخصصون:-

١- التسمم الحاد أو المفاجئ: وهو التسمم الذي يحدث بعد مدة قصيرة نسبيا مـن تنـاول الغذاء وبسبب تواجد المادة السامة بتركيز مرتفع وغالبا ما يـصاحبه قـئ وإسـهال وأعراض أخري وهذه الأعراض ناتجة من تفاعل الجسم مع المادة السامة ومحاولتـه التخاص منها عن طريق تفاعلات خاصة داخل الكبد وهو المركز المتخـصص فـي التخاص من السموم.

٢- التسمم الغذائي طويل المدي: ويقصد به توالي تناول تركيزات منخفضة من الـسموم علي فترات طويلة من الزمن قد يكون العمر كله وللتخاص من هذه الـسموم علـي

المدي الطويل عادة ما يوهن الكليتين. وحديثا يرجع كثيرا من العلماء ظاهرة تكـوين النموات الخبيثة في الأعمار المتقدمة إلي هذا النوع من التسمم.

ونتيجة للتطور الصناعي والزراعي الذي حدث في العالم زاد معه تلوث البيئة إلي حـد أنه بدأ يهدد الحياة نفسها واتضحت آثاره علي صحة الإنسان نتيجة الإسراف في استخدام المواد التي تستعمل في المقاومة الزراعية أو المخلفات الناتجة عن العمليـات الـصناعية المختلفة. والحياة دورة طبيعية وتلوث الهواء والماء والتربة يسبب تلوث النبات والأسماك والحيوانات وهذه تنتقل بدورها إلي الإنسان بطريقة أو بأخري ومنه مرة ثانية إلي البيئـة ولذلك يجب أن نهتم بسلامة الغذاء وأن يكون للغذاء دوره الطبيعي في الحياة والمحافظـة عليها لا أن يكون مصدرا لشقاء الإنسان ومرضه.

وتوجد أجهزة حكومية وغير حكومية لمراقبـة مـدي سـلامة الغـذاء تـضع القـوانين والمواصفات المحددة وتتابع تطبيقها سواء للغذاء المنـتج محليـا أو المـستورد ، وهـذه الأجهزة موجودة في كل بلاد العالم وتتبع معظمها وزارات الصحة والزراعة والـصناعة والتموين. ولكن كل فرد مسؤول أيضا عن سلامة الغذاء ولن يتحقق ذلـك إلا بـالوعى الغذائى ومعرفة ما هو ضار وما هو مفيد وكيف يمكن أن يكون كل فرد رقيبا على سلامة الغذاء فى محيط أسرته ومجال عمله وأصدقائه ويمكن أيضا أن تلعب وسائل الأعلام دور فى ذلك.

ولكن يجب أن نعرف انه من الصعب جدا الوصول إلى مستوى معين من الوعى الصحى بين أولئك العمال الذين يعملون فى مجال وتداول الأغذية بين عامة الشعب ولكن بازديـاد مجال التصنيع الغذائى وكثرة المقبلين من الشعب والعاملين فى تنـاول طعـامهم خـارج منازلهم فانه اصبح لزاما أن توجه العناية الفائقة للناحية الصحية بين الذين يعملـون فـي تحضير وإعداد وتداول الأغذية للشعب في المطاعم والمحال المختلفة والفنادق وغيرها.

جودة وسلامة الأغذية

الجودة تلك الكلمة السحرية التي تجذب المستهلك إلي السلعة المنتجة تقتـرن عـادة فـي صناعة الأغذية بكلمتي الأمان والسلامة. فالجودة والأمان والمطابقة للمواصفات القياسـية تعني أن سلعة الغذاء قد أنتجت في ظروف قياسية عند التصنيع أو التعبئة بالقـدر الـذي يحقق لها الصفات التي يستهدفها المنتج ويسعي لها المستهلك وأيـضا تـوفر مقتـضيات الأمان عند الاستخدام.

والجودة هي مجموع الخواص والصفات التي تميز المنتج ولها أهمية في تحديد درجة تقبل المستهلك له والأهم من ذلك أن تكون الإدارة علي علم دائم بالمواد الداخلة في الإنتاج ووجود برنامج لمراقبة الجودة يقدم خدمة لإدارة الشركة تجعلها علي علم دائم بالجودة وطبيعة المنتجات ويجعل كذلك الإدارة والشركة علي اتصال دائم بخط الإنتاج بالمصنع.

ومن خلال برامج مراقبة الجودة ظهرت نظريات ونظم حديثة تختص بضمان سلامة الأغذية من خلال نظام متكامل بدءا من المواد الخام الداخلة في عمليات التصنيع وصولا إلي المنتج النهائي للمستهلك ويشتمل هذا النظام علي أساليب علمية حديثة لمراقبة سلامة وجودة الأغذية ولذلك تأخذ المواد الغذائية التي تنتج طبقا لهذا النظام صفة العالمية حيث أن ذلك يعزز بناء الثقة بين الدول.

ويميز الأغذية المنتجة طبقا لهذا النظام " بالجودة والأمان " وتحسين الجودة باستمرار عملية تحتاج إلي جهود كبيرة في ظل المنافسة بين الشركات لإرضاء رغبات المستهلكين.

تعريف الجودة:

تعرف الجودة بأنها درجة وفاء المنتج لاحتياجات المستهلك ورغباته أو درجة التفوق والبراعة في الإنتاج وهذه الدرجة من التفوق هي أقصي جودة بأقل سعر في الحدود المسموح بها. ويجب ربط جودة أي منتج بالغرض المستخدم من أجله وسعر هذا المنتج. ويمكن القول بأن الجودة الكلية لسلعة ما تشتمل علي مجموعة الصفات يجب أن يجري لكل منها مراقبة علي حدة.

مراقبة الجودة:

تعرف علي أنها الطريقة أو الوسيلة التي بها نحافظ علي صفات الجودة لأي منتج ويمكن الوصول لهذا الهدف بمنع أو الإقلال من وجود أي عيب في المنتج ويتم ذلك من خلال المراقبة والتفتيش للتأكد من توفير درجة قياسية سبق تحديدها. أو هي جميع الأنشطة الإلزامية لضمان سلامة وجودة الأغذية وتهدف إلي المحافظة علي صحة المستهلك ومحاربة الغش والتضليل والتدليس.

وجودة أي عيب فى المنتج ويتم ذلك من خلال المراقبة والتفتيش للتأكد من توفير درجة قياسية سبق تحديدها. أو هى جميع الأنشطة الإلزامية لضمان سلامة وجودة الأغذية وتهدف إلى المحافظة على صحة المستهلك ومحاربة الغش والتضليل والتدليس.

وجودة وسلامة الغذاء يقصد بها مدى صلاحية الغذاء للاستهلاك وخلوه من عوامل الفساد أو الضرر بصحة المستهلك وكذا مدى صفاته التركيبية وقيمته التغذوية وتقبل المستهلك له.

ضمان وتأمين (توكيد) الجودة:

هى الإجراءات المتخذة لإنتاج منتج مستوفى مطالب الجودة ويتم ذلك من خلال طرق رقابية متعددة.

أهداف الرقابة على الأغذية:

للرقابة على الأغذية أهداف عديدة منها:

١- ضمان سلامة المستهلك من جميع الأغذية الضارة والمغشوشة.

٢- تطبيق الاشتراطات الصحية في الإنتاج ومنع حدوث التسمم الغذائي.

٣- تحسين الإنتاج ورفع جودة المادة الغذائية بمطابقتها للمواصفات القياسية.

٤- تطبيق القوانين الغذائية بهدف حماية الصناعات الغذائية ومنع الغش التجاري للأغذية.

٥- رقابة الأغذية المستوردة من الخارج.

٦- وضع المواصفات القياسية أو تعديلها.

٧- إعدام المواد الغذائية الفاسدة والضارة بالصحة.

٨- التحكم في نسبة المواد المضافة.

٩- التخلص وعدم استخدام أغلفة ضارة.

١٠-رفع الوعي الصحي للعاملين في التصنيع الغذائي.

١١-رفع الوعي الصحي للمستهلكين.

١٢-التخلص من المخلفات بطريقة صحيحة.

طرق الوصول للرقابة الناجحة والجيدة علي الأغذية:

١- تنفيذ المواصفات القياسية للأغذية.

٢- وضع القوانين والتشريعات المنظمة لتداول الأغذية.

٣- وجود المعامل الخاصة بطرق الفحص القياسية والرقابة للأغذية.

٤- استخدام طرق فحص سريعة ودقيقة ومبسطة وغير مكلفة بقدر الإمكان.

٥- تدريب العاملين في مجال الرقابة علي الأغذية.

الأهداف الاقتصادية للرقابة علي جودة الأغذية:

١- زيادة القدرة الإنتاجية للمصانع الغذائية.

٢- رفع جودة المنتجات وزيادة حجم الصادرات.

٣- زيادة ثقة المستهلكين في الإنتاج المحلي وتقليل استيراد الأغذية.

٤- زيادة تسويق الأغذية داخليا.

٥- زيادة حجم الإنتاج مما يؤدي إلي خفض التكلفة الفعلية.

٦- زيادة العائد الاقتصادي.

٧- تقليل حجم البطالة.

٨- منع وجود أغذية غير مطابقة للمواصفات وبالتالي إعدامها وزيادة الخسارة.

التدريبات العملية

مسببات فساد بعض الأغذية والتعرف عليها:

تدريب عملى (١)

التدريب على تخليل بعض الخضروات (خيار ، جزر، لفت) فى محاليل ملحية منخفضةالتركيز

الأدوات والخامات اللازمة :

نفس الأدوات المستخدمة فى درس التخليل فى الوحدة الخامسة ونفس الخامات المستخدمة (خيار ، جزر ، لفت)

خطة العمل:

- تستخدم طريقة التخليل الرطب مع مراعاة استخدام كمية صغيرة كنموذج للتدريب على الفساد
- يتم تجهيز الخضر للتخليل كما فى الوحدة الخامسة
- يتم تحضير محلول ملحى منخفض التركيز على سبيل تركيز الملح من ٤-٦° بومية
- يتم رفع النسبة تدريجيا حتى ٨ - ١٠° بوميه فى نهاية التخليل
- يراعى عدم ملئ برطمانات التخليل حتى النهاية حتى يسمح بالظروف الهوائية التى تساعد على ثلوث المخلل بالبكتريا والخمائر الكاذبة (الميكودرما)
- بعد حوالى ٢-٣ أسبوع يلاحظ الطلاب المخلل ويتم تدوين النتائج والملاحظات

النتائج والملاحظات

- يلاحظ ظهور ريم أبيض(غشاء أبيض أورمادى) على سطح المخلل يسمى الميكودرما وهو عبارة عن كائنات حية تنمو على أسطح المخللات إذا كان تركيز الملح أقل من ١٠° بوميه وإذا كان سطح المخللات معرض للهواء حيث تقوم هذه الكائنات الدقيقة بتكسير حمض اللاكتيك إلى ثانى أكسيد الكربون وماء.
- يلاحظ أيضا حدوث الهرى وفقدان فى القوام للمخلل وذلك بسبب انخفاض نسبة الملح ونمو أجناس البكتيريا الغير مرغوب فيها.
- قد يلاحظ أيضا ظهور الجيوب الهوائية فى المخلل لو أنخفض تركيز الملح عن ٥ °بوميه أثناء التخليل وقد يؤدى الانخفاض فى الحموضة مع الملح المنخفض لظهور هذا العيب.

تدريب عملى (٢)

التدريب على تحضير مربى التين ذات تركيز سكر منخفض :

الغرض من التدريب

تصنيع نموذج صغير من مربى التين غير مطابق لمواصفات التصنيع الجيد وذلك عن طريق خفض التركيز النهائى وذلك عن طريق:

١- تقليل نسبة السكر المضافة فى صناعة المربى عن الكمية اللازمة
٢- عدم إجراء الطبخ للمدة اللازمة
٣- التعبئة فى عبوات غير معقمة أو غير نظيفة
٤- تعبئة المربى وهى باردة
٥- قد تضاف بعض المواد مثل النشا أو الآجار أو الجيلاتين لإعطاء المربى قوام غليظ إلا أن تركيزها منخفض.
٦- عدم نظافة الإنتاج أو فى حالة استعمال خامات غير جيدة

الأدوات والخامات اللازمة :

فاكهة التين

سكر سكروز نقى
بكتين
حمض ستريك
حلة طبخ المربى (عادية أو مزدوجة الجدران)
مصدر للحرارة لزوم عملية الطبخ (موقد أو شعلة أو بخار)
عبوات زجاجية

خطة العمل:

وتتلخص خطوات صناعة المربى فيما يلى:
١- التجهيز. ٢- الطبخ. ٣- التعبئة والحفظ.

١- التجهيز:

- وتشتمل هذه المرحلة على عمليات الغسيل والفرز والتقشير والتقطيع وإزالة البذور (إن وجدت) كما وقد يتبع في هذه المرحلة عملية السلق.
- ثم تأتى خطوة إضافة السكر ويضاف السكر بحيث تكون نسبته أقل من النسبة المحسوبة المطلوب أضافتها

٢- الطبخ:

- والغرض من هذه العملية هو طبخ أجزاء الفاكهة ومزجها بالسكر وهنا يتم الطبخ حتى تركيز أقل من ٥٠ ° بركس ودرجة حرارة طبخ أقل من الدرجة التى تطبخ عليها المربى (علما بأن التركيز المثالى من ٦٨,٥-٧٠ ° بركس- وأن درجة الطبخ المناسبة ١٠٥ –١٠٦ °م)
- ويضاف عادة حامض الستريك بنسبة ٣ جم لكل كيلوجرام من السكر المضاف وذلك قرب إنتهاء عملية التركيز أو الطبخ.

٣- التعبئة والحفظ

- ❖ وقد تعبأ المربى فى برطمانات زجاجية .

النتائج والملاحظات

عند تصنيع المربى بهذه الطريقة يلاحظ ظهور بعض العيوب منها:

- يلاحظ ظهور عفن على سطح المربى ويرجع ذلك لنمو الفطريات نتيجة لانخفاض التركيز عن التركيز المطلوب.
- يلاحظ أيضا أن قوام المربى غير جيد.
- قد يلاحظ أيضا ظهور روائح وألوان غريبة نتيجة تعفن وتخمر المربى.
- قد يحدث تغير فى طعم المربى

تدريب عملى (٣)

التدريب على تحضير عصير (البرتقال، الفراولة، المشمش) بدون إجراء عملية البسترة :

الغرض من التدريب

تصنيع نموذج صغير من العصير وتخزينه بدون وسيلة حفظ (أى عدم إجراء عملية البسترة أو عدم أضافه مادة حافظة....)

الأدوات والخامات اللازمة :

بعض ثمار الخضر والفاكهة- عصارات – شاش – مرشحات ذات ألواح الأسبستوس - عبوات

خطة العمل:

خطوات صناعة عصير الفاكهة أو الخضر:

١- **انتخاب الصنف المناسب** من الفاكهة أو الخضر مثل البرتقال، المشمش ، الفراولة

٢- **الفرز** : تجرى عملية فرز وذلك لاستبعاد التالف والمهشم منها وغير تام التلوين، وغير مكتمل النضج المناسب.

٣- **الغسيل** :تجرى عملية الغسيل للتخلص من الأتربة والقاذورات والمبيدات و تقليل الأحياء الدقيقة الملوثة للخامات

٤- **استخلاص العصير** الطريقة المناسبة لكل نوع من الفاكهة والخضر

٥- **التصفية:** يقصد بهذه العملية فصل الأجزاء ذات الحجم الكبير كالقشور والألياف الخشنة والبذور ... الخ.

٦- **الترشيح:** ويجرى الترشيح بإمرار العصير خلال قماش دقيق النسيج أو طبقة من القطن فتحجز الأجزاء العالقة ويمر العصير وقد تستعمل المرشحات ذات ألواح الأسبستوس أو اسبستوس مع القطن للترشيح .

٧-**خلخلة الهواء :** التخلص من الهواء من العصير ويهمنا من مكونات الهواء الأكسجين.

٨- **تعبئة العصير** بدون وسيلة حفظ وتخزينه فى الجو العادى

النتائج والملاحظات

عند تصنيع العصير بهذه الطريقة وعدم إجراء عملية الحفظ المناسبة وتخزينه فى الجو العادى يلاحظ ظهور بعض العيوب منها:

- يلاحظ ظهور عيب الترويق وذلك بسبب عدم البسترة وبالتالى تنشط الأنزيمات البكتينية التى تحلل جزيئات العصير وتؤدى إلى ترسيبها .
- يلاحظ أيضا أن قوام العصير يصبح غير جيد.
- قد يلاحظ أيضا ظهور روائح وطعوم وألوان غريبة نتيجة تعفن وتخمر العصير.

تدريب عملى (٤)

التدريب على تصنيع شراب طبيعى (البرتقال، الفراولة، المشمش) بدون إضافة مادة حافظة:

الغرض من التدريب

تصنيع نموذج صغير من الشراب الطبيعى باستخدام الطريقة الباردة فى إضافة السكر وعدم أضافه مادة حافظة....)

الأدوات والخامات اللازمة :

عصير بعض ثمار الخضر والفاكهة- سكر – حمض ستريك - عبوات

خطة العمل:

صناعة الشراب الطبيعى:

١- تحضير العصير (كما سبق فى التدريب العملى السابق).
٢- إضافة السكر بالطريقة الباردة حتى يصل تركيز المواد الصلبة الذائبة إلى ٦٠%
٣- يراعى عدم إضافة المادة الحافظة – ويضاف حمض الستريك بنسبة ٣ جرام لكل كيلو جرام سكر مضاف
٤- يعبأ الشراب بعد ذلك فى زجاجات مناسبة نظيفة ثم تغطى بغطاءات فلينية وكبسولات جيلاتينية ويخزن فى غير ظروف مناسبة.

النتائج والملاحظات

عند تصنيع الشراب بهذه الطريقة وعدم إجراء عملية الحفظ المناسبة وتخزينه فى الجو العادى يلاحظ ظهور بعض العيوب منها:

١- **تغيير فى الطعم**
٢- **الترويق**
٣- **التغير فى اللون**
٤- **وجود عكارة بالشراب أو شوائب**
٥- **التسكير**
٦- **التخمر** ومظهره وجود غازات وعند فتح الزجاجة قد تندفع الغازات إلى خارج الزجاجة أو يحدث فوران، ويكون الطعم المتخمر واضحا.
٧- **كذلك قد يظهر فطر أو عفن** على سطح زجاجة الشراب

تدريب علي نموذج مشروع صناعات غذائية:
(مشروع تصنيع مادة غذائية)
١- تدريب على نموذج مشروع تجفيف الملوخية شمسيا

المادة الخام:

تستخدم عيدان الملوخية غير زائدة فى النضج أى غير متخشبة أو شايخة

المعاملة الأولية:

الغسيل الجيد – تقرطف العيدان لفصل الأوراق السليمة وتوضع فى جزء من الشاش وتغمر فى ماء مغلى لمدة ٢/١ دقيقة ثم تعرض لتيار من الماء البارد.

التجفيف:

- تنشر الأوراق فى طبقة واحدة وتعرض للشمس لمدة ٥-٧ أيام حتى تمام الجفاف مع التقليب ثم تكوم فى الظل لمدة ١-٢ يوم.
- تفرك الملوخية باليد حتى التنعيم.
- تجرى عملية الغربلة.
- تعبأ فى العبوات المتوفرة والمناسبة.

ملحوظة هامة:

يمكن استبدال المعاملة بالماء المغلى بسلق أوراق الملوخية بالبخار لمدة دقيقة واحدة - وفى هذه الحالة يتم التجفيف الشمسى فى حوالى ثلاثة أيام فقط.

ما يجب مراعاته أثناء التجفيف حتى نتلافى حدوث عيوب:

١- عدم استخدام ملوخية زائدة النضج (شايخة) لأنها تعطي ناتج غير جيد فى اللون والطعم.
٢- التقليب الجيد أثناء التجفيف – كذلك تمام الجفاف للمنتج حتى لا يحدث فساد وتعفن أثناء التخزين.
٣- تغطية أوراق الملوخية ليلا أثناء التجفيف للمحافظة عليها من العوامل الجوية. لأن ذلك يؤدى إلى زيادة مدة التجفيف اللازمة مع الحصول على لون غامق غير مرغوب.
٤- يلزم فرك الأوراق الجافة جيدا وأن تغربل بغربال واسع ثم غربال ضيق حتى يتم الحصول على ملوخية جافة ناعمة جدا مما يسهل من عملية الطهى والإعداد (الطبخ) –وذلك لتلافى عيب خشونة الملوخية.
٥- عدم التخزين فى أماكن رطبة حتي لا يحدث تعفن للأوراق عند تخزينها.

تكاليف تجفيف الملوخية

١- رأس المال : حوالى ١٠٠٠ جنيه.

٢- موسم التصنيع : شهور الصيف من كل عام.
٣- مصادر شراء الخامات : مزارع وأسواق الخضر بجميع محافظات مصر.
٤- الأدوات المستخدمة : شاش – أكياس نايلون – حصر خوص – مناضد.
٥- الخامات : ملوخية خضراء.
٦- حساب التكاليف :

أ- ٥٠٠ كيلو ملوخية × ٠,٥٠ = ٢٥٠ جنيه
ب- ١٠ متر شاش × ٥ = ٥٠ جنيه
ت- ٢ كيلو أكياس × ١٠ = ٢٠جنيه
ث- أجور عمال تصنيع ونقل وتسويق = ٢٥٠ جنيه

إجمالي التكاليف المتغيرة حوالى ٥٧٠ جنيه والباقى بعض التكاليف الثابتة مثل الحصر وبعض الحلل للتسخين وبعض الأدوات الأخرى

٧- الإنتاج :

حوالى ١٠٠ كيس (٢/١ كيلو) ملوخية جافة × ٨ = ٨٠٠ جنيه

٨- حساب الأرباح :

إجمالي التكاليف المتغيرة = ٥٧٠ جنيه
الأرباح = ٨٠٠ –٥٧٠ = ٢٣٠ جنيه فى مدة زمنية حوالى خمسة عشرة يوما
نسبة الأرباح = (٥٧٠/٢٣٠) ×١٠٠= حوالى ٤٠ % أرباح من رأس المال المتغير

ملحوظة هذه التكاليف قابلة للتغير حسب سعر السوق

٢- تدريب على نموذج مشروع تجفيف النعناع شمسيا

المادة الخام:

تستخدم عيدان النعناع الكاملة النضج وقبل التزهير.

المعاملة الأولية:

الغسيل الجيد – إزالة الأجزاء الغير سليمة والغريبة.

التجفيف:

- **يمكن أن يتم التجفيف فى الشمس ويفضل أن يجفف أولا فى الشمس لمدة يوم واحد ثم يكمل التجفيف فى الظل حتى التجفيف للمحافظة على لون وطعم ورائحة النعناع.**
- يستمر التجفيف حوالى ٧ أيام.
- لا تتم عملية سلق النعناع بالماء الساخن أو البخار قبل التجفيف حتى لا يفقد المواد الفعالة الموجودة به.
- بعد تمام الجفاف يكوم النعناع فى أكوام لمدة ساعتين حتى يحدث تجانس للرطوبة.
- يفرك النعناع باليد أو يطحن حتى التنعيم.
- تجرى عملية الغربلة فى منخل واسع ثم ضيق.
- يعبأ فى العبوات المتوفرة والمناسبة.
- يخزن بطريقة مناسبة.

تكاليف تجفيف النعناع

١- رأس المال : حوالى ١٠٠٠ جنيه.
٢- موسم التصنيع : شهور الصيف من كل عام.
٣- مصادر شراء الخامات : مزارع النعناع وأسواق الخضر.
٤- الأدوات المستخدمة : أكياس نايلون – صوانى تجفيف أو حصر خوص أو حصر بلاستيك.
٥- الخامات : نعناع بلدى.
٦- حساب التكاليف :

- ٥٠٠ كيلو نعناع × ١ = ٥٠٠ جنيه
- ٢ كيلو أكياس × ١٠ = ٢٠جنيه
- أجور عمال تصنيع ونقل وتسويق = ٢٠٠ جنيه

إجمالي التكاليف المتغيرة حوالى ٧٢٠ جنيه والباقى بعض التكاليف الثابتة مثل الحصر وأدوات قفل أكياس بلاستيك وبعض الأدوات الأخرى

٧- الإنتاج :

حوالى ٢٤٠ كيس (٤/١ كيلو) نعناع جافة × ٦ = ١٤٤٠ جنيه

٨- حساب الأرباح :

إجمالي التكاليف المتغيرة = ٧٢٠ جنيه

الأرباح = ١٤٤٠ –٧٢٠ = ٧٢٠ جنيه فى مدة زمنية حوالى عشرة أيام

نسبة الأرباح = (١٤٤٠/٧٢٠) ×١٠٠= حوالى ٥٠ % أرباح من رأس المال المتغير

ملحوظة هذه التكاليف قابلة للتغير حسب سعر السوق

٣- تدريب على نموذج مشروع إنتاج فطريات عيش الغراب (المشروم)

- مدي الحاجة إلي إقامة المشروع:

يعتبر مشروع إنتاج عيش الغراب من المشروعات الاستثمارية الناجحة وخاصة مشروعات التكثيف الزراعي إذ يبلغ إنتاج المتر المربع من ١٥ –٢٠ كجم مما يجعله من أعلي معدلات الإنتاج ويضمن دخلا مناسبا للشباب مع إيجاد فرص عمل جيدة و الحد من مشكلة البطالة بالإضافة إلي المساهمة في الحد من الفجوة الغذائية خاصة المتعلقة بالبروتين الحيواني كما يساهم في الحد من مشكلة التلوث بالريف وذلك باستخدام المخلفات الزراعية في المشروع.

***الخامات المستخدمة:**

١. قش الأرز
٢. تقاوي فطريات عيش الغراب
٣. مبيدات فطرية ومطهرات
٤. أكياس بولي إيثيلين غير منفذة للضوء
٥. أطباق التعبئة من الفوم
٦. ورق سوليفان للتعبئة

*** المساحة والموقع:**

يحتاج المشروع إلى مساحة تتراوح من ١٠٠- ١٥٠ م

*** المستلزمات الخدمية المطلوبة:**

يحتاج المشروع إلي طاقة كهربية (٢٢٠ فولت) بقدرة ٣ ك.وات – مياه نقية – صرف – وقود . وتقدر تكلفة المستلزمات الخدمية حوالي ٢٠٠ جنيه شهريا.

- **خطوات زراعة عيش الغراب المحاري:**

١- تجهيز قش الأرز والنقع في الماء ساعتان
٢- البسترة في ماء مغلي لمدة ساعتان
٣- نشر القش علي المناشر للتخلص من الماء الزائد ٢-٣ ساعة
٤- خلط القش المعامل بالتقاوي في الأكياس
٥- التحضين في غرفة المشروم لنمو الميسليوم
٦- فتح الأكياس لبدء مرحلة الإثمار
٧- قطف ثمار عيش الغراب
٨- مرحلة التعبئة والتغليف

- **الآلات والمعدات والتجهيزات:**

أ-المباني
ب-تجهيزات غرف المشروم

- **تكلفة المعدات المستخدمة:**

١. خزانات من الصاج المجلفن

٢. حمالة من الحديد المقوي
٣. أنبوبة بوتاجاز كبيرة
٤. منضدة خشبية
٥. مواقد بوتاجاز
٦. مناشر خشبية

بتكلفة حوالي ١٢٠٠٠ جنيه

- **احتياج المشروع من الخامات خلال دورة رأس المال (شهرين)**
  ١. قش الأرز
  ٢. تقاوي عيش غراب
  ٣. مبيدات فطرية ومطهرات
  ٤. أكياس بولي إيثيلين
  ٥. أطباق فوم وورق سوليفان

  بتكلفة حوالي ٨٠٠٠ جنيه

- **العمالة:**
  بتكلفة حوالي ٤٥٠٠ جنيه

- **عدد الورديات : وردية واحدة عدد ساعات العمل: ٨ ساعات بالوردية**
- **منتجات المشروع خلال دورة رأس المال:**
- **أطباق عيش الغراب المنتجة سعة ٠,٥ كجم ، عدد الوحدات المنتجة ٦٠٠٠ وحدة.**
- **سعر البيع = عدد الوحدات (٦٠٠٠) × سعر الوحدة (٤ جنيه) = ٢٤٠٠٠ جنيه**
- **إجمالي التكلفة = تكلفة المستلزمات الخدمية + ٢٠% من تكلفة المعدات المستخدمة + احتياج المشروع من الخامات خلال دورة رأس المال (شهرين) + أجور العمالة.**
- **إجمالي التكلفة = ٢٠٠ + ٢٤٠٠ + ٨٠٠٠ + ٤٥٠٠ = ١٥١٠٠ جنيه**
- **٥% مصروفات أخري من إجمالي التكلفة = ٧٧٥ جنيه**
- **التكلفة الكلية = ١٥١٠٠ + ٧٧٥ = ١٥٨٧٥ جنيه**
- **الربح = ٢٤٠٠٠ ـ ١٥٨٧٥ = ٨١٢٥ جنيه**

تذكر أن

*الفساد: هو أي تغير غير مرغوب فيه يحدث للغذاء.

للفساد في الغذاء صور متعددة:

١- التلوث بالأحياء الدقيقة
٢- تغير التركيب الكيماوي
٣- تغير اللون
٤- تغير الطعم والرائحة

العوامل المحددة لحدوث الفساد بالغذاء:

١- تركيب الغذاء
٢- التلوث الابتدائي
٣- طريقة التداول
٤- مدي مراعاة الدقة في التصنيع
٥- عامل الوقت
٦- الظروف التخزينية

عوامل الفساد في الغذاء:

١- نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة
٢- نشاط الإنزيمات الموجودة طبيعيا في الأغذية
٣- الحشرات والطفيليات والقوارض
٤- درجة الحرارة
٥- الرطوبة والجفاف والأكسجين والضوء

مدي صلاحية بقاء الأغذية بدون تلف تنقسم إلي:

١- أغذية سريعة الفساد مثل اللحم والسمك والبيض
٢- أغذية متوسطة الفساد مثل التفاح والبطاطس والبرتقال
٣- أغذية بطيئة الفساد مثل الحبوب والبقوليات

التسمم الغذائي للإنسان يحدث عن طريق تناول غذاء يحتوي علي أحد مسببات المرض التالية:

١- مسببات بكتيرية ومنها:
ا- التسمم الغذائي الذي يحدث عن طريق العدوي بالكائنات الحية
ب- التسمم الغذائي الذي بعد تناول الأغذية التي تحتوي علي سما سبق أن أفرزته الكائنات الحية الدقيقة في الغذاء
٢- مسببات كيماوية ومنها:
ا- المواد التي تستخدم في الإنتاج النباتي مثل المبيدات الحشرية والفطرية
ب- المواد التي تصل للغذاء نتيجة للتلوث مثل المعادن الثقيلة
ج- المواد المضافة للأغذية بنسبة تزيد عن المسموح بها
د- المواد التي تتكون داخل الغذاء أثناء إعداده وتخزينه
٣- النباتات السامة
٤- الحيوانات السامة

تعريف الجودة: هي درجة وفاء المنتج لاحتياجات المستهلك ورغبات أو درجة التفوق والبراعة في الإنتاج

مراقبة الجودة: هي الطرق أو الوسائل التي بها نحافظ علي صفات الجودة لأي منتج

جودة وسلامة الغذاء: يقصد بها مدي صلاحية الغذاء للإستهلاك وخلوه من عوامل الفساد أو الضرر بصحة المستهلك وكذا مدي صفاته التركيبية وقيمته التغذوية وتقبل المستهلك له

التقويم

س١ عرف فساد الأغذية؟

س٢ أذكر أهم صور الفساد فى الغذاء ؟

س٣ أذكر أهم المواد الخام التى تدخل فى صناعة المخللات؟

س٤ العوامل المحددة لحدوث الفساد بالغذاء هى:

١-

٢-

٣-

٤-

س٦ يرجع الفساد فى الأغذية إلى العوامل التالية:

١-

٢-

٣-

٤-

٥-

س٧ تقسم الأغذية من حيث قابليتها للفساد إلى:

أ) أغذية .... : مثل .... ، .... ، ....

ب) أغذية .... : مثل .... ، .... ، ....

جـ) أغذية .... : مثل .... ، .... ، ....

س٨ أذكر العوامل التى تؤثر على نشاط الأحياء الدقيقة فى الأغذية؟

س ٩ وضح تأثير التجميد على تواجد البكتيريا فى الغذاء المجمد؟

س١٠ تكلم عن الأنزيمات كإحدى عوامل الفساد الهامة للأغذية ؟

نماذج أسئلة عامة على المنهج وإجاباتها

نماذج أسئلة عامة على المنهج

س١ أكمل الجمل التالية:

١- تقسم الصناعات الغذائية على حسب مصادر المواد الخام المستخدمة فى الصناعة إلى:....... ،......... ،.........، ....
٢- من أهم العلوم المرتبطة بالصناعات الزراعية : .... ،......... ،.........، ....، .... ،....... ،......... ،........، ....
٣- أهم الاستعمالات للمحاليل في الصناعات الغذائية هي...............
٤- الدرجة المئوى = (الدرجة الفهرنهيتى – ....) × (.....)
٥- الدرجة الفهرنهيتى = (الدرجة المئوى × (.....)) + ...
٦- ١° بالنج = ...° بوميه.
٧- ١° بوميه = ...° سالومتر.
٨- أهم أنواع ملح الطعام الموجود بالسوق المصرى هى......، ....، .... ، ....
٩- توجد عدة وسائل للحفظ بالتبريد هى:........ ،......... ، ...... ، ....
١٠- من أمثلة المواد الحافظة التى تستخدم فى حفظ الأغذية: .... ، .... و ....
١١- تتوقف جودة الدخان المستخدم في حفظ الأغذية بالتدخين علي عوامل عديدة يجب أخذها في الاعتبار وهي:..... ، .... ، .... ، .... و......... .
١٢- من طرق استخدام سوائل التدخين: .... و............. .
١٣- ترجع أهمية غسيل الثمار قبل صناعة العصير للأسباب التالية :
١٤- مـــن أهم الآلات المستخدمة فى استخلاص العصير .... ،........ ،........ ،......... ، .... ، ....
١٥- من العوامل المحددة لحدوث الفساد بالغذاء: .... ، ....، ....، ....، ....،.........، ....

س٢ : تكلم عن أسباب انتشار الصناعات الزراعية؟
س٣ : ماهى أهم الاشتراطات الصحية لصيانة وحفظ الأجهزة والأدوات فى المعمل أو المصنع؟
س٤ :أذكر أهم استعمالات الرفراكتومترات؟
س٥ :أذكر فقط الخطوات العامة لحفظ المواد الغذائية فى العلب؟
س٦ :أذكر مزايا وعيوب تجفيف الأغذية ؟
س٧ :أذكر فقط الخطوات الرئيسية لتجفيف الأغذية؟
س٨ : ما هي أهم العوامل التى تساعد على التخمر اللاكتيكى؟
س٩ : أذكر أهم صفات العصير الجيد؟
س١٠ : تكلم عن خطوة التمليح فى صناعة التخليل؟
س١١ : أذكر فقط أهداف الرقابة على الأغذية؟

إجابة نماذج الأسئلة العامة على المنهج

ج١ أكمل الجمل التالية:

١- تقسم الصناعات الغذائية على حسب مصادر المواد الخام المستخدمة فى الصناعة إلى:

١- صناعات غذائية تقوم على الحاصلات البستانية.
٢- صناعات غذائية تقوم على محاصيل الحقل.
٣- صناعات غذائية تقوم على حيوانات المزرعة.
٤- صناعات غذائية تقوم على منتجات البحار والأنهار.

٢- من أهم العلوم المرتبطة بالصناعات الزراعية : علم الكيمياء، علم الميكروبيولوجيا، علم الطبيعة، علم الزراعة والبساتين، علم الهندسة، علم الاقتصاد، علم الوراثة، علم الحشرات وعلم أمراض النبات.

٣- من أهم استعمالات المحاليل في الصناعات الغذائية: فى صناعة التعليب و فى صناعة التجفيف: وفيها تستعمل المحاليل فى عمليات الغسيل والتقشير والكبرتة – فى- صناعة التجميد: تستعمل المحاليل فى عمليات الغسيل أو السلق أو التعبئة – كما أن منتجات الشراب والجيلى والمرملاد والمياه الغازية وعصير الفاكهة المحلى يمكن اعتبارها محاليل سكرية ذات تركيزات مختلفة وفى صناعة التخليل تستعمل المحاليل الملحية بتركيزات مناسبة لنشاط الأحياء الدقيقة كما تستعمل أيضا المحاليل الملحية بتركيزات معينة لتعبئة المخللات.

٤- الدرجة المئوى = (الدرجة الفهرنهيتى – ٣٢) × (٩/٥)
٥- الدرجة الفهرنهيتى = (الدرجة المئوى × (٥/٩)) + ٣٢
٦- ١° بالنج = ٠,٥٥° بوميه.
٧- ١° بوميه = ٤° سالومتر.

٨- من أهم أنواع ملح الطعام الموجودة بالسوق المصرى هى ملح الألبان، الملح الصخرى، ملح المائدة والملح اليودى.

٩- توجد عدة وسائل للحفظ بالتبريد هى:

١- استخدام الثلج العادى.
٢- استخدام المخاليط المبردة (الثلج والملح).
٣- استخدام الثلج الجاف (ثانى أكسيد الكربون).
٤- استخدام التبريد الصناعى (السوائل المبردة) مثل الأمونيا والفريون.

١٠- من أمثلة المواد الحافظة التى تستخدم فى حفظ الأغذية: الأحماض العضوية- حمض البنزويك وأملاحه- حمض الكبريتوز وأملاحه.

١١- تتوقف جودة الدخان المستخدم في حفظ الأغذية بالتدخين علي عوامل عديدة يجب أخذها في الاعتبار وهي:

١- نوع الخشب المستخدم.   ٢- المحتوي الرطوبي للخشب.
٣- درجة حرارة توليد الدخان.   ٤- حجم جزيئات النشارة المستخدمة.
٥- معدل سريان الهواء أثناء توليد الدخان.

١٢- من طرق استخدام سوائل التدخين: طريقة الرش علي هيئة رزاز وطريقة النقع.

١٣- ترجع أهمية غسيل الثمار قبل صناعة العصير للأسباب التالية :

أ- التخلص مما يعلق بالخامات الزراعية من رمال وأتربة وطين.

ب- إزالة المبيدات الحشرية والفطرية والبكتيرية وهى مواد كيماوية قد تكون سـامة، أو تؤثر على صفات العصير من طعم ولون ورائحة.

جـ- تؤدى عمليات الغسيل إلى تقليل الأحياء الدقيقة الملوثة للخامات

١٤- أهم الآلات المستخدمة فى استخلاص العصير:

أ-عصارات المكابس ذات الأقفاص
ب- مكابس ذات الألواح والقماش.
ج- العصارات المخروطية.
د- آلات العصير ذات الذراع الحلزونية.
هـ- عصارات منزلية.
و- عصارات ذات أسطوانتين أو ثلاث.

١٥- من العوامل المحددة لحدوث الفساد بالغذاء هى:

١- تركيب الغذاء (الرطوبة - البروتين - الدهن - الكربوهيدرات- رقم الحموضة).
٢- التلوث الابتدائي للثمار أو المواد الخام الأخرى بالكائنات الحية الدقيقة أو مواد ضارة.
٣- طريقة التداول.
٤- مدى مراعاة الدقة فى تطبيق خطوات التصنيع المختلفة.
٥- عامل الوقت.
٦- الظروف التخزينية.

ج٢ أسباب انتشار الصناعات الزراعية:

١- الحاجة إلي توفير مواد غذائية صالحة للتغذية في وقت انعدام وجودها في وقت معين من السنة.
٢- كانت الحروب أحد الأسباب الهامة لقيام صناعة حفظ الأغذية.
٣- خروج المرأة إلي العمل بجانب الرجل وذلك لإرتفاع مستوي المعيشة مما أدي إلي الحاجة لوجود مواد غذائية محفوظة في صورة سهلة الإعداد والتجهيز.
٤- زيادة الاستثمارات الموجهة للتصنيع الغذائي.
٥- نمو المستوي المعيشي للمستهلكين وتغيير النمط الغذائي للمستهلك.
٦- التقدم العلمي وتطور الآلات والأجهزة المستخدمة في التصنيع الغذائي، وتوفر الظروف الملائمة لانتشار هذه الصناعة في كثير من بلدان العالم.
٧- إعداد الخامات الزراعية بالصورة المناسبة لتصديرها إلي الخارج.
٨- زيادة عدد السكان وزيادة الحاجة إلي الأغذية المصنعة.

ويؤدي زيادة انتشار الصناعات الزراعية إلي تقدم الزراعة وزيادة الاهتمام بالخامات الزراعية الداخلة في التصنيع الغذائي ، واستغلال الزائد منها عن الاستهلاك الطازج، بتصدير الصالح منه أو بتحويله إلي منتجات غذائية أو غير غذائية وذلك لإيجاد موارد مالية جديدة للإنتاج الزراعي.

ج٣ الاشتراطات الصحية لصيانة وحفظ الأجهزة والأدوات :

١- تقدير الناحية الصحية في المعمل.
٢- تشجيع العمال وتهيئة الجو الصحي المناسب لعملهم.
٣- إلزام العمال بالنظافة الشخصية والبعد عن العادات السيئة.
٤- الأجهزة المستعملة في الإنتاج ومدي نظافتها.
٥- التخلص من المخلفات بطريقة صحيحة.
٦- نظافة أرضية وجوانب المعمل.
٧- التحكم في درجة نفاذية الهواء داخل المعمل.
٨- فتحات المعمل وكيفية مقاومة الحشرات الطائرة عن طريقها.
٩- المواد الداخلة في عملية التصنيع سواء مادة خام أو مادة مضافة.
١٠- عمليات النظافة والتطهير بالمعمل.

ج٤ أهم استعمالات الرفراكتومترات:

١- تقدير تركيز المواد الصلبة الذائبة فى المحاليل.
٢- تقدير النقطة النهائية للتركيز صناعة منتجات الطماطم.
٣- فى تقدير نقاوة الزيوت والدهون أو اللبن حيث أن لكل مادة معامل انكسار أو مدى معينا من معامل الانكسار.
٤- تقدير النقطة النهائية للهدرجة فى صناعة الزيوت المهدرجة.
٥- كذلك يعتبر من أدق الطرق وأسهلها وأسرعها وتحتاج لكمية قليلة جدا من السائل المختبر.

ج٥ الخطوات العامة لحفظ المواد الغذائية فى العلب:

١- اختيار الأصناف الصالحة
٢- الاستلام .
٣- الغسيل .
٤- الفرز.
٥- التقشير.
٦- التدريج.
٧- السلق.
٨- التعبئة فى العلب الصفيح.
٩- إضافة المحلول الملحى أو السكرى.
١٠- التسخين الابتدائى.
١١- قفل العلب.
١٢- التعقيم.

١٣- التبريد المفاجئ.
١٤- التخزين.
١٥- الترقيم.
١٦- لصق البطاقات والتسويق.

ج٦ من مزايا التجفيف:
١- أرخص طرق الحفظ لانخفاض تكاليف الإنتاج والعبوات وعدم الحاجة إلى إضافة مواد حافظة أخرى أو تخزينها فى غرف التبريد.
٢- انخفاض تكاليف النقل والشحن والتخزين نتيجة لقلة وزنها وحجمها.
٣- تواجد الأغذية المحفوظة بالتجفيف على مدار السنة.
٤- يمكن الاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من صفات المواد الغذائية الطازجة وذلك طالما كان هناك عناية كافية فى تصنيعها وتخزينها.

أما عيوب التجفيف:
١- فقد بعض الفيتامينات وفقد الصفات الطبيعية مما يؤدى لاختلاف طعمها عن الخامات الطازجة.
٢- تحتاج إلى استرجاع قبل استهلاكها بعكس المعلبات تستهلك مباشرة كما أن مدة حفظها أقل من المعلبات.
٣- تغير لون المواد الغذائية المجففة واكتساب الخضروات طعم القش وسهولة مهاجمتها بالحشرات.

ج٧ الخطوات الرئيسية للتجفيف:
١- اختيار الصنف المناسب.
٢- الاستلام.
٣- الغسيل والفرز.
٤- السلق.
٥- الكبرتة.
٦- التحميل علي الصواني.
٧- التجفيف.
٨- التعبأة.

ج٨ أهم العوامل التى تساعد على التخمر اللاكتيكى هى:
١. تركيز الملح بالمحلول الملحى حوالى ٨% حيث يمكن لبكتريا حمض اللاكتيك أن تنشط فى وجود هذا التركيز من الملح بينما يقف نشاط معظم الأحياء الدقيقة الضارة.
٢. إضافة بادىء يحتوى على بكتريا حمض اللاكتيك بنسبة ٠,٥% تقريبا خاصة عند غسيل الخامات الداخلة في الصناعة وقد يضاف محلول تخليل سابق حيث يحتوى على كمية كبيرة من هذه البكتريا للإسراع من عملية التخمر.
٣. إضافة سكر جلوكوز بنسبة ١% لتنشيط بكتريا حمض اللاكتيك فى بادىء الأمر حيث تحوله البكتريا إلى حامض لاكتيك.
٤. درجة الحرارة المثلى للتخمر تتراوح بين ٢٥-٣٠ °م.
٥. تهيئة ظروف لاهوائية لعملية التخمر كتغطية سطح المخللات بطبقة من الزيت أو ملىء أوانى التعبئة إلى نهايتها حيث أن بكتريا حامض اللاكتيك تنشط فى

غياب الهواء بينما يقف نمو الأحياء الدقيقة الهوائية غير المرغوبة كالفطر والخمائر وبعض البكتريا.

ج٩ صفات العصير الجيد:

١- أن يتماثل في اللون والطعم والرائحة مع الثمار المصنع منها.
٢- أن يكون خاليا من أي طعوم غريبة مثل الطعم المعدني، الطعم المتخمر، الطعم البنزواتي، الطعم القديم والطعم المر.
٣- أن يكون خاليا من أي روائح غريبة.
٤- أن يكون ذو قوام جيد يتناسب مع نوع الثمار المصنع منها.
٥- أن يكون خاليا من عيوب الترويق والتسكير.
٦- ألا يحتوي علي أي مواد غير مرغوبة (شوائب - أجزاء من القشور أو البذور).

ج١٠ التمليح:

ويقصد به وضع الخامات الزراعية فى محاليل ملحيه مختلفة التركيز إلى أن تتم فيها التغيرات المرغوب فيها حيث تعمل ناتجات هذه التغيرات كمادة حافظة. وينقسم التمليح الى قسمين-:

أ - تمليح جاف:

وفيه يضاف ٦ كجم ملح جاف لكل ١٠٠ كجم خضار، والمزج الجيد لاستخلاص عصارة الخضار ووضع ثقل فوقها لغمرها بالمحلول الملحى المتكون نتيجة الضغط الأسموزى، ويرفع تركيز الملح أسبوعيا حتى يصل إلى ١٥ -١٦% فى غضون حوالى شهرين. ويعاب على هذه الطريقه انكماش الخضار لان الملح يستخلص جزءا كبيرا من عصارة الخضروات.

ب - تمليح رطب :

وفيه تغمر الخامات فى محلول ملحى ٦-٨% ثم يرفع تدريجيا إلى ١٠% فى مدة ثلاثة أيام، ثم الى ١٥% فى حوالى شهر، ويراعى فى هذه الحالة إضافة كلوريد كالسيوم بنسبه ٠,٥% لمنع هرى المخللات مع زيادة نسبه الحامض، وتمتاز هذه الطريقة بنشاط عمليه التخمر لمناسبة تركيز الملح فى بداية عملية التخليل لتكاثر البكتريا المرغوبة، غير أن من عيوبها تكاثر بعض البكتريا غير المرغوبة وليونة المخللات الناتجة نوعا ما، غير أنها تفضل الطريقة السابقة على وجه العموم.

ج١١ أهداف الرقابة على الأغذية هى :

١- ضمان سلامة المستهلك من جميع الأغذية الضارة والمغشوشة.
٢- تطبيق الاشتراطات الصحية في الإنتاج ومنع حدوث التسمم الغذائي.
٣- تحسين الإنتاج ورفع جودة المادة الغذائية بمطابقتها للمواصفات القياسية.
٤- تطبيق القوانين الغذائية بهدف حماية الصناعات الغذائية ومنع الغش التجاري للأغذية.
٥- رقابة الأغذية المستوردة من الخارج.
٦- وضع المواصفات القياسية أو تعديلها.
٧- إعدام المواد الغذائية الفاسدة والضارة بالصحة.
٨- التحكم في نسبة المواد المضافة.
٩- عدم استخدام أغلفة ضارة عند تعبئة وتغليف الأغذية.
١٠-رفع الوعي الصحي للعاملين في التصنيع الغذائي.
١١-رفع الوعي الصحي للمستهلكين.
١٢-التخلص من المخلفات بطريقة صحيحة.

المراجع

١- الجندي، محمد ممتاز (١٩٦٥) الصناعات الغذائية (الجزء الثالث). الدار القومية للطباعة والنشر.
٢- السباعي، ليلى (٢٠٠٥) مراقبة الجودة في التصنيع الغذائي. منشاة المعارف.
٣- العريان، محمد كمال (١٩٦٦) الصناعات الغذائية
٤- الوراقى، احمد جمال الدين (١٩٨٤) حفظ الأغذية تمارين وتطبيقات عملية. عماده شؤون المكتبات-جامعة الملك سعود- الرياض.
٥- بهلول، همام الطوخى و شروبه، أشرف مهدى و الدسوقى، أحمد إبراهيم (٢٠٠٧) محاضرات فى تكنولوجيا السكر والحلوى ، قسم علوم الأغذية – كلية الزراعة – جامعة بنها
٦- حلابو، سعد أحمد سعد و بديع، عادل زكى و بخيت، محمود على أحمد (١٩٩٥) تكنولوجيا الصناعات الغذائية"أسس حفظ وتصنيع الأغذية" المكتبة الأكاديمية.
٧- حمزاوى، لطفي فهمي (٢٠٠٤) سلامة الغذاء "الهاسب وتحليل المخاطر". دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع.
٨- خليل، محمد خليل محمد و عبد العال، محمد حمادى و أبو سماحة،أسامة راشد و أبو غريبة، هانى على (٢٠٠٦) تطبيقات عملية في حفظ وتصنيع الأغذية. مكتبة بستان المعرفة.
٩- عارف، حسين (١٩٤١) علم الصناعات الزراعية. مطبعة الاعتماد. الطبعة الأولى.
١٠- محاضرات في أساسيات الصناعات الغذائية – قسم علوم الأغذية- كلية الزراعة- جامعة بنها.
١١- مصطفى، مصطفى كمال(١٩٩٨) تنمية المهارات العملية في مجال الصناعات الغذائية. الشركة العربية للنشر والتوزيع.
١٢- كوك، إيرش (١٩٨٦) المواد الحافظة للأغذية. الدار العربية للنشر والتوزيع.

المحتويات

الموضـــــــــــــــــــــــــوع	الصفحة

مشروع تصنيع مادة غذائية
تدريب على نموذج مشروع تجفيف الملوخية شمسيا

المادة الخام:
تستخدم عيدان الملوخية غير زائدة فى النضج أى غير متخشبة أو شايخة
المعاملة الأولية:
الغسيل الجيد – تقرطف العيدان لفصل الأوراق السليمة وتوضع فى جزء من الشاش وتغمر فى ماء مغلى لمدة ½ دقيقة ثم تعرض لتيار من الماء البارد.
التجفيف:

- تنشر الأوراق فى طبقة واحدة وتعرض للشمس لمدة ٥-٧ أيام حتى تمام الجفاف مع التقليب ثم تكوم فى الظل لمدة ١-٢ يوم.
- تفرك الملوخية باليد حتى التنعيم.
- تجرى عملية الغربلة.
- تعبأ فى العبوات المتوفرة والمناسبة.

ملحوظة هامة:
يمكن استبدال المعاملة بالماء المغلى بسلق أوراق الملوخية بالبخار لمدة دقيقة واحدة - وفى هذه الحالة يتم التجفيف الشمسى فى حوالى ثلاثة أيام فقط.

ما يجب مراعاته أثناء التجفيف حتى نتلافى حدوث عيوب:

١- عدم استخدام ملوخية زائدة النضج (شايخة) لأنها تعطي ناتج غير جيد فى اللون والطعم.
٢- التقليب الجيد أثناء التجفيف – كذلك تمام الجفاف للمنتج حتى لا يحدث فساد وتعفن أثناء التخزين.
٣- تغطية أوراق الملوخية ليلا أثناء التجفيف للمحافظة عليها من العوامل الجوية. لأن ذلك يؤدى إلى زيادة مدة التجفيف اللازمة مع الحصول على لون غامق غير مرغوب.
٤- يلزم فرك الأوراق الجافة جيدا وأن تغربل بغربال واسع ثم غربال ضيق حتى يتم الحصول على ملوخية جافة ناعمة جدا مما يسهل من عملية الطهى والإعداد (الطبخ) –وذلك لتلافى عيب خشونة الملوخية وعدم انتظام الحجم.
٥- عدم التخزين فى أماكن رطبة يؤدى إلى تعفن الأوراق عند تخزينها.

تكاليف تجفيف الملوخية

١- رأس المال : حوالى ١٠٠٠ جنيه.
٢- موسم التصنيع : شهور الصيف من كل عام.
٣- مصادر شراء الخامات : مزارع وأسواق الخضر بجميع محافظات مصر.
٤- الأدوات المستخدمة : شاش – أكياس نايلون – حصر خوص – مناضد.

٥- الخامات : ملوخية خضراء.

٦- حساب التكاليف :

أ- ٥٠٠ كيلو ملوخية × ٠,٥٠ = ٢٥٠ جنيه

ب- ١٠ متر شاش × ٥ = ٥٠ جنيه

ت- ٢ كيلو أكياس × ١٠ = ٢٠جنيه

ث- أجور عمال تصنيع ونقل وتسويق = ٢٥٠ جنيه

إجمالي التكاليف المتغيرة حوالى ٥٧٠ جنيه والباقى بعض التكاليف الثابتة مثل الحصر وبعض الحلل للتسخين وبعض الأدوات الأخرى

٧- الإنتاج :

حوالى ١٠٠ كيس (٢/١ كيلو) ملوخية جافة × ٨ = ٨٠٠ جنيه

٨- حساب الأرباح :

إجمالي التكاليف المتغيرة = ٥٧٠ جنيه

الأرباح = ٨٠٠ ــ٥٧٠ = ٢٣٠ جنيه فى مدة زمنية حوالى خمسة عشرة يوما

نسبة الأرباح = (٢٣٠/٥٧٠) × ١٠٠= حوالى ٤٠ % أرباح من رأس المال المتغير

ملحوظة هذه التكاليف قابلة للتغير حسب سعر السوق

تدريب على نموذج مشروع تجفيف النعناع شمسيا

المادة الخام:
تستخدم عيدان النعناع الكاملة النضج وقبل التزهير.
المعاملة الأولية:
الغسيل الجيد – إزالة الأجزاء الغير سليمة والغريبة.
التجفيف:

- يمكن أن يتم التجفيف فى الشمس ويفضل أن يجفف أولا فى الشمس لمدة يوم واحد ثم يكمل التجفيف فى الظل حتى التجفيف للمحافظة على لون وطعم ورائحة النعناع.
- يستمر التجفيف حوالى ٧ أيام.
- لا تتم عملية سلق النعناع بالماء الساخن أو البخار قبل التجفيف حتى لا يفقد المواد الفعالة الموجودة به.
- بعد تمام الجفاف يكوم النعناع فى أكوام لمدة ساعتين حتى يحدث تجانس للرطوبة.
- يفرك النعناع باليد أو يطحن حتى التنعيم.
- تجرى عملية الغربلة فى منخل واسع ثم ضيق.
- يعبأ فى العبوات المتوفرة والمناسبة.
- يخزن بطريقة مناسبة.

تكاليف تجفيف النعناع

١- رأس المال : حوالى ١٠٠٠ جنيه.
٢- موسم التصنيع : شهور الصيف من كل عام.
٣- مصادر شراء الخامات : مزارع النعناع وأسواق الخضر.
٤- الأدوات المستخدمة : أكياس نايلون – صوانى تجفيف أو حصر خوص أو حصر بلاستيك.
٥- الخامات : نعناع بلدى.
٦- حساب التكاليف :

- ٥٠٠ كيلو نعناع × ١ = ٥٠٠ جنيه
- ٢ كيلو أكياس × ١٠ = ٢٠جنيه
- أجور عمال تصنيع ونقل وتسويق = ٢٠٠ جنيه

إجمالي التكاليف المتغيرة حوالى ٧٢٠ جنيه والباقى بعض التكاليف الثابتة مثل الحصر وأدوات قفل أكياس بلاستيك وبعض الأدوات الأخرى
٧- الإنتاج :
حوالى ٢٤٠ كيس (٤/١ كيلو) نعناع جافة × ٦ = ١٤٤٠ جنيه

٨- حساب الأرباح :
إجمالي التكاليف المتغيرة = ٧٢٠ جنيه
الأرباح = ١٤٤٠ ــ٧٢٠ = ٧٢٠ جنيه فى مدة زمنية حوالى عشرة أيام
نـسبة الأربــاح = (١٤٤٠/٧٢٠) ×١٠٠= حـوالى ٥٠ % أربــاح مـن رأس المال المتغير

ملحوظة هذه التكاليف قابلة للتغير حسب سعر السوق

تدريب على نموذج مشروع إنتاج فطريات عيش الغراب (المشروم)

- **مدي الحاجة إلي إقامة المشروع:**

يعتبر مشروع إنتاج عيش الغراب من المشروعات الاستثمارية الناجحة وخاصة مشروعات التكثيف الزراعي إذ يبلغ إنتاج المتر المربع من ١٥ –٢٠ كجم مما يجعله من أعلي معدلات الإنتاج ويضمن دخلا مناسبا للشباب مع إيجاد فرص عمل جيدة و الحد من مشكلة البطالة بالإضافة إلي المساهمة في الحد من الفجوة الغذائية خاصة المتعلقة بالبروتين الحيواني كما يساهم في الحد من مشكلة التلوث بالريف وذلك باستخدام المخلفات الزراعية في المشروع.

***الخامات المستخدمة:**

- قش الأرز
- تقاوي فطريات عيش الغراب
- مبيدات فطرية ومطهرات
- أكياس بولي إيثيلين غير منفذة للضوء
- أطباق التعبئة من الفوم
- ورق سوليفان للتعبئة

*** المساحة والموقع:**

يحتاج المشروع إلي مساحة تتراوح من ١٠٠- ١٥٠ م

*** المستلزمات الخدمية المطلوبة:**

يحتاج المشروع إلي طاقة كهربية (٢٢٠ فولت) بقدرة ٣ ك.وات – مياه نقية – صرف – وقود . وتقدر تكلفة المستلزمات الخدمية حوالي ٢٠٠ جنيه شهريا.

- **خطوات زراعة عيش الغراب المحاري:**

١- تجهيز قش الأرز والنقع في الماء ساعتان
٢- البسترة في ماء مغلي لمدة ساعتان
٣- نشر القش علي المناشر للتخلص من الماء الزائد ٢-٣ ساعة
٤- خلط القش المعامل بالتقاوي في الأكياس
٥- التحضين في غرفة المشروم لنمو الميسليوم
٦- فتح الأكياس لبدء مرحلة الإثمار
٧- قطف ثمار عيش الغراب
٨- مرحلة التعبئة والتغليف

- **الآلات والمعدات والتجهيزات:**

أ-المباني
ب-تجهيزات غرف المشروم

- **تكلفة المعدات المستخدمة:**

- خزانات من الصاج المجلفن

- حمالة من الحديد المقوي
- أنبوبة بوتاجاز كبيرة
- منضدة خشبية
- مواقد بوتاجاز
- مناشر خشبية

بتكلفة حوالي ١٢٠٠٠ جنيه

- **احتياج المشروع من الخامات خلال دورة رأس المال (شهرين)**
  - قش الأرز
  - تقاوي عيش غراب
  - مبيدات فطرية ومطهرات
  - أكياس بولي إيثيلين
  - أطباق فوم وورق سوليفان

بتكلفة حوالي ٨٠٠٠ جنيه

- **العمالة:**

  بتكلفة حوالي ٤٥٠٠ جنيه

- **عدد الورديات : وردية واحدة عدد ساعات العمل: ٨ ساعات بالوردية**
- **منتجات المشروع خلال دورة رأس المال:**
- **أطباق عيش الغراب المنتجة سعة ٠,٥ كجم ، عدد الوحدات المنتجة ٦٠٠٠ وحدة.**
- **سعر البيع = عدد الوحدات (٦٠٠٠) × سعر الوحدة (٤ جنيه) = ٢٤٠٠٠ جنيه**
- **إجمالي التكلفة = تكلفة المستلزمات الخدمية + ٢٠% من تكلفة المعدات المستخدمة + احتياج المشروع من الخامات خلال دورة رأس المال (شهرين) + أجور العمالة.**
- **إجمالي التكلفة = ٢٠٠ + ٢٤٠٠ + ٨٠٠٠ + ٤٥٠٠ = ١٥١٠٠ جنيه**
- **٥% مصروفات أخري من إجمالي التكلفة = ٧٧٥ جنيه**
- **التكلفة الكلية = ١٥١٠٠ + ٧٧٥ = ١٥٨٧٥ جنيه**
- **الربح = ٢٤٠٠٠ – ١٥٨٧٥ = ٨١٢٥ جنيه**

الوحدة الأولي
تذكر أن

- **علم الصناعات الغذائية:** هو العلم الذي يبحث عن أفضل وأنسب وأيسر المعاملات التي تتناسب مع طبيعة المواد الخام المراد تصنيعها لغرض حفظها علي صورة تصلح للإستهلاك الآدمي مع المحافظة علي القيمة الحيوية والغذائية للغذاء.

- **تقسم الصناعات الغذائية إلي:**
1. الصناعات الزراعية القديمة مثل التجفيف الشمسي والتمليح وصناعة المربات.
2. الصناعات الزراعية الحديثة: مثل التعليب – التبريد الصناعي

- **تقسم الصناعات الزراعية إلي:**
  - الصناعات الغذائية
  - الصناعات الزراعية غير الغذائية

- **العلوم المرتبطة بالصناعات الزراعية:**

الكيمياء – الميكروبيولوجيا – الطبيعة – الزراعة والبساتين – الهندسة – الإقتصاد.

- **اتجاهات الدولة نحو تحديث الصناعات الزراعية:**
1. توفير المواد الخام.
2. الإحلال والتجديد للمصانع القديمة
3. تزويد المصانع بخطوط إنتاج وأجهزة حديثة
4. وجود تنسيق بين منجي المواد الخام وبين القائمين علي التصنيع
5. توفير مواد التعبئة
6. توفير المراعي اللازمة لتغذية الحيوانات
7. توفير شبكات طرق ومواصلات كافية لنقل المواد الخام
8. توفير الناقلات المبردة اللازمة لنقل المواد الخام
9. العمل علي زيادة الخبرات الفنية
10. تطبيق برامج الجودة بالمصانع
11. زيادة منافسة المنتجات المحلية للمنتجات الأجنبية

الوحدة الثانية

تذكر أن

- **المحاليل** تعتبر من العناصر الأساسية في الصناعات الغذائية مثل صناعة التعليب والتخليل والشراب ....الخ

- **المحاليل الملحية**: هي محاليل محضرة من ملح الطعام المذاب في الماء.

- **المحاليل السكرية**: هي محاليل محضرة من سكر القصب أو البنجر أو الجلوكوز التجاري المذاب في الماء.

- **أهم أنواع ملح الطعام** هي ملح الألبان والملح الصخري وملح المائدة والملح اليودي.

- **درجة تركيز أي محلول** هي نسبة المادة الذائبة في ١٠٠ جزء بالوزن من نفس المحلول.

- تستخدم الأيدرومترات في قياس تركيز المحاليل وأساس عملها قانون الطفو.

- **تقاس المحاليل الملحية** بأيدرومترات البوميه والسالوميتر.

- **تقاس المحاليل السكرية** بأيدرومترات البالنج والسالوميتر والرفراكتوميتر.

- **البوميه** يعطي النسبة المئوية لتركيز الملح مباشرة.

- كل ٤ درجة سالوميتر = ١ درجة بوميه

- ١ درجة بوميه = ٤ درجة سالوميتر = ١% تركيز محلول ملحي

- ١ درجة بالنج = ١ درجة بركس = ١% تركيز محلول سكري

- ١ درجة بالنج أو بركس = ١٠٠/٥٥ بوميه

- **الرفراكتوميتر** يستخدم في قياس تركيز المحاليل مباشرة

الوحدة الثالثة
تذكر أن

- الأساس العام لطرق حفظ الأغذية: هو اتباع الوسائل التي تثبط أو توقف نشاط العوامل التي تؤدي إلي فساد الأغذية.

- تقسم طرق حفظ الأغذية إلي ثلاثة أقسام يعتمد كل منها علي التحكم في عوامل الفساد وخلق ظروف بيئية لا تشجع نموها أو تثبطها وتدمرها حيث تعتمد طرق الحفظ علي:

١- التحكم في الحرارة:
- الحفظ باستخدام درجات الحرارة المنخفضة (التبريد – التجميد)
- الحفظ بدرجات الحرارة المرتفعة (البسترة – التعقيم)

٢- التحكم في الرطوبة:
- التجفيف – إضافة السكر – إضافة الملح

٢- التثبيط المباشر للكائنات الحية الدقيقة (المواد الحافظة الكيماوية)

- التدخين : هو معاملة المواد الغذائية بالدخان الناتج عن الاحتراق غير الكامل لأحد أنواع الأخشاب الصلبة أو النشارة الناتجة منه وذلك لإطالة مدة الحفظ الأخير

- الحفظ بالتخمرات : هو عبارة عن حفظ المواد الغذائية بواسطة مركبات خاصة ناتجة من نشاط الكائنات الحية الدقيقة المفيدة

الوحدة الرابعة
تذكر أن

- عصير الفاكهة أو الخضر : هو العصارة الطبيعية للثمار السليمة الناضجة الغير متخمرة المحتوي علي اللب كله أو جزء منه والخالي من البذور والقشور والألياف الخشنة.
- تعتبر عصائر الفاكهة والخضر ذات قيمة غذائية عالية لإحتوائها علي نسبة عالية من الفيتامينات والأملاح المعدنية والسكريات وفقيرة في نسبة الدهون والبروتين.
- خطوات صناعة العصير هي:

١- انتخاب الصنف المناسب
٢- الفرز
٣- الغسيل
٤- استخلاص العصير
٥- التصفية
٦- الترشيح
٧- الترويق
٨- خلخلة الهواء
٩- الحفظ

- طرق حفظ العصير هي:

١- الحفظ بالحرارة المرتفعة (البسترة البطيئة والسريعة – التعقيم)
٢- الحفظ بالحرارة المنخفضة (الحفظ بالتبريد – الحفظ بالتجميد)
٣- الحفظ بالمواد الحافظة

الوحدة الخامسة
تذكر أن

- **التخليل: هو إحدي طرق حفظ المواد الغذائية وذلك برفع نسبة ملح الطعام وحمض اللاكتيك والخليك.**
- **التخمر اللاكتيكي : يتم بواسطة بكتريا حمض اللاكتيك حيث تحول السكريات الأحادية الموجودة في المادة الغذائية إلي حمض لاكتيك.**
- **العوامل التي تساعد علي التخمر اللاكتيكي هي:**

١- تركيز الملح
٢- إضافة البادئ المستخدم ونسبته
٣- وجود السكر ونسبته
٤- درجة حرارة التخمير
٦- الظروف اللاهوائية

- **الخامات التي تستخدم في إنتاج المخللات:**

١- المادة الغذائية الخام
٢- الماء
٣- ملح الطعام
٤- التوابل
٥- الخل
٦-المواد المساعدة في عملية الحفظ
٧- البادئ المستخدم

- **خطوات التخليل:**

١- الاستلام
٢- الغسيل
٣- الفرز
٤- التمليح
٥- الإعداد والتجهيز
٦- التعبئة

الوحدة السادسة

تذكر أن

***الفساد: هو أي تغير غير مرغوب فيه يحدث للغذاء.**

- **للفساد في الغذاء صور متعددة:**

١- التلوث بالأحياء الدقيقة
٢- تغير التركيب الكيماوي
٣- تغير اللون
٤- تغير الطعم والرائحة

- **العوامل المحددة لحدوث الفساد بالغذاء:**

١- تركيب الغذاء
٢- التلوث الابتدائي
٣- طريقة التداول
٤- مدي مراعاة الدقة في التصنيع
٥- عامل الوقت
٦- الظروف التخزينية

- **عوامل الفساد في الغذاء:**

١- نمو ونشاط الكائنات الحية الدقيقة
٢- نشاط الإنزيمات الموجودة طبيعيا في الأغذية
٣- الحشرات والطفيليات والقوارض
٤- درجة الحرارة
٥- الرطوبة والجفاف والأكسجين والضوء

- **مدي صلاحية بقاء الأغذية بدون تلف تنقسم إلي:**

١- أغذية سريعة الفساد مثل اللحم والسمك والبيض
٢- أغذية متوسطة الفساد مثل التفاح والبطاطس والبرتقال
٣- أغذية بطيئة الفساد مثل الحبوب والبقوليات

- **التسمم الغذائي للإنسان يحدث عن طريق تناول غذاء يحتوي علي أحد مسببات المرض التالية:**

١- مسببات بكتيرية ومنها:
ا- التسمم الغذائي الذي يحدث عن طريق العدوي بالكائنات الحية
ب- التسمم الغذائي الذي بعد تناول الأغذية التي تحتوي علي سما سبق أن أفرزته الكائنات الحية الدقيقة في الغذاء
٢- مسببات كيماوية ومنها:
ا- المواد التي تستخدم في الإنتاج النباتي مثل المبيدات الحشرية والفطرية
ب- المواد التي تصل للغذاء نتيجة للتلوث مثل المعادن الثقيلة
ج- المواد المضافة للأغذية بنسبة تزيد عن المسموح بها
د- المواد التي تتكون داخل الغذاء أثناء إعداده وتخزينه
٣- النباتات السامة
٤- الحيوانات السامة

- **تعريف الجودة: هي درجة وفاء المنتج لاحتياجات المستهلك ورغبات أو درجة التفوق والبراعة في الإنتاج**
- **مراقبة الجودة: هي الطرق أو الوسائل التي بها نحافظ علي صفات الجودة لأي منتج**

- **جودة وسلامة الغذاء: يقصد بها مدي صلاحية الغذاء للإستهلاك وخلوه من عوامل الفساد أو الضرر بصحة المستهلك وكذا مدي صفاته التركيبية وقيمته التغذوية وتقبل المستهلك له**